FONDUL SOCIAL EUROPEAN

Proiect cofinanțat din Fondul Social European
prin Programul Operațional Sectorial
Dezvoltarea Resurselor Umane 2007 - 2013

Investește în
OAMENI

CRO centru de calificare și resurse pentru ocupare

suport de curs

Instalator instalații tehnico-sanitare și de gaze

Filiala Cluj-Napoca a Fundației
Învățământului Preuniversitar
al Cooperației Meșteșugărești
"Spiru Haret"

str. Al.V. Voevod, nr. 55A, 400436;
tel./fax : 0264 414992, 414974;
email: cj@ucecom.org
web: cj.ucecom.org

UNIUNEA EUROPEANĂ
GUVERNUL ROMÂNIEI MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ŞI PROTECŢIEI SOCIALE AMPOSDRU
Fondul Social European POSDRU 2007-2013
Instrumente Structurale 2007-2013
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ŞI PROTECŢIEI SOCIALE OIRPOSDRU NORD-VEST
FILIALA CLUJ-NAPOCA A FUNDAŢIEI ÎNVĂŢĂMÂNTULUI PREUNIVERSITAR AL COOPERAŢIEI MEŞTEŞUGĂREŞTI "SPIRU HARET"

CUPRINS

	Pag.
UM 1 – **Organizarea locului de muncă**	3
UM 2 - **Aplicarea prevederilor legale referitoare la sănătatea şi securitatea în muncă şi in domeniul situaţiilor de urgenţă**	10
UM 3 - **Întreţinerea echipamentelor de lucru**	12
UM 4 - **Asigurarea calităţii lucrărilor executate**	14
UM 5 - A**plicarea normelor de protecţie a mediului**	19
UM 6 - **Montarea instalaţiilor interioare de canalizare**	27
UM 7 - **Montarea instalaţiilor interioare de apă de consum menajer**	44
UM 8 - Montarea obiectelor sanitare, a accesoriilo**r şi a utilajelor folosite în instalaţiile sanitare**	74
UM 9 - **Montarea instalaţiilor de stingere a incendiilor**	98
UM 10 - **Montarea instalaţiilor interioare de gaze naturale**	101
UM 11 - **Întreţinerea instalaţiilor interioare de gaze naturale şi a celor** sanitare	135
Bibliografie	151

Unitatea modulară I – Organizarea locului de muncă

La sfârşitul acestui capitol veţi fi capabili să:

- *Identificaţi particularităţile frontului de lucru*
- *Identificaţi mijloacele de muncă necesare*
- *Aprovizionaţi locul de muncă cu mijloacele de muncă necesare*
- *Organizaţi spaţiul propriu de lucru*

A. NORME GENERALE APLICATE IN DOMENIUL INSTALATIILOR

A.1. Autorizarea executarii constructiilor

· Legea nr. 50/1991 privind autorizarea executarii constructiilor si unele masuri pentru realizarea locuintelor;
· ORDINUL MTCT 1430/2005 — Norme metodologice de aplicarea Legii nr. 50/1991 privind autorizarea executarii lucrarilor de constructii;

A.2. Calitatea in constructii

· Legea nr. 10/1995 privind calitatea in constructii;
· C 56-02 — Normativ pentru verificarea calitatii si receptia lucrarilor de instalatii aferente constructiilor;
· Regulamentul privind controlul de stat al calitatii in constructii, aprobat prin H.G. nr. 272/1994;
· Regulamentul de receptie a lucrarilor de constructii si instalatii aferente acestora, aprobat prin H.G. nr. 273/1994;

A.3. Protectia muncii

· Legea 319/2006 — Norme generale de protectia muncii si metodologii de aplicare a legii.

A.4. Siguranta la foc

· Ordinul MAI nr.163/28.02.2007 — Normele generale de aparare impotriva incendiilor;
· P 118/1999 — Normativ de siguranta la foc a constructiilor;
· GT 030-2001 — Ghid de evaluare a riscului de incendiu si a sigurantei la foc la sali aglomerate;
· GT 049-02 — Ghid de evaluare a riscului de incendiu si a sigurantei la foc pentru cladiri din domeniul sanatatii;
· GT 050-02 — Ghid de evaluare a riscului de incendiu si a sigurantei la foc pentru camine de batrani si persoane cu handicap;
· Legea 307/2006 privind apararea impotriva incendiilor.

A.5. Protectia mediului

· Legea 137/1995 — Legea protectiei mediului.

A.6. Destinatia cladirilor

· NP 24-97 — Normativ pentru proiectarea si executarea parcajelor pentru autoturisme;
· NP 25-97 — Normativ pentru proiectarea constructiilor publice subterane;
· P 102-2001 — Norme tehnice privind proiectarea si executarea adaposturilor de protectie civila in subsolul constructiilor noi (cuprinde si ordinele 1435, 1436 si 1739/2006);
· NP 051-2001 — Normativ pentru adaptarea cladirilor civile si spatiului urban aferent la exigentele persoanelor cu handicap;

· NP 064-02 — Ghid pentru proiectarea mansardelor la cladiri de locuit;
· NP 065-02 — Normativ privind proiectarea salilor de sport (unitatea functionala de baza) din punct de vedere al cerintelor Legii 10/1995;
· NP 004-2003 — Normativ pentru proiectarea, executarea, exploatarea, dezafectarea si post-utilizarea spatiilor de distributie a carburantilor la autovehicule (Revizuire si comasare cu NP 004/1);
· NP 057-02 — Normativ privind proiectarea cladirilor de locuinte (revizuire NP 016-96);
· NP 015-1997 — Normativ privind proiectarea si verificarea constructiilor spitalicesti si a instalatiilor aferente acestora;
· NP 009-97 — Normativ privind proiectarea, realizarea si exploatarea constructiilor pentru case de copii;
· NP 010-97 — Normativ privind proiectarea, realizarea si exploatarea constructiilor pentru scoli si licee;
· NP 011-97 — Normativ privind proiectarea, realizarea si exploatarea constructiilor pentru gradinite de copii;
· NP 021-97 — Normativ privind proiectarea de dispensare si policlinici pe baza exigentelor de performanta;
· NP 006-1996 — Normativ privind proiectarea salilor aglomerate cu vizitatori. Cerinte utilizatori.

B. INSTALATII SANITARE

· I 9-94 — Normativ pentru proiectarea si executarea instalatiilor sanitare;
· I 9/1-96 — Normativ pentru exploatarea instalatiilor sanitare;
· I1/2000 — Normativ pentru executarea instalatiilor cu conducte din P.V.C. (prin asimilare si la conducte din alte materiale plastice);
· NP 003-96 — Normativ pentru proiectarea, executarea si exploatarea instalatiilor tehnico-sanitare si tehnologice cu tevi din polipropilena;
· Normativ NP-086/2005 — Normativ pentru proiectarea, executarea si exploatarea instalatiilor de stingere a incendiilor;
· I 22-99 — Normativ pentru proiectarea si executarea conductelor de aductiune si a retelelor de alimentare cu apa si canalizare ale localitatilor;
· NTE 001/03/00 — Norme de prevenire, stingere si dotare impotriva incendiilor;
· NP 107-04 — Normativ pentru proiectarea constructiilor si instalatiilor de epurare a apelor uzate preorasenesti — Partea aIV-a: treapta de epurare avansata a apelor uzate;
· SC 003-99 — Solutii cadru pentru instalatii automate de stingere a incendiilor tip sprinkler la depozite cu stive inalte;
· GE 046-02 — Ghid de executie pentru statii de epurare pentru localitati mici (Q < 5 l/s);
· GP 074-02 — Ghid pentru instalatii de separare a hidrocarburilor cu deversare in retelele de canalizare;
· GP 043/99 — Ghid privind proiectarea, executia si exploatarea sistemelor de alimentare cu apa si canalizare utilizand conducte din PVC, polietilena si polipropilena;
· Norme generale de prevenire si stingere a incendiilor, aprobate prin ordin MI nr. 775/22.07.1998;
· STAS 12845 — Sisteme fixe de stingere a incendiilor, sisteme automate tip sprinkler— proiectare, instalare si intretinere;
· STAS 1478-90 — Alimentarea cu apa la constructii civile si industriale;
· STAS 1343/1-91 — Alimentari cu apa. Determinarea cantitatilor de apa pentru centre populate;
· STAS 1795-87— Canalizari interioare;
· STAS 1846/1 2006 — Determinarea debitelor de apa de canalizare;
· STAS 1846/2 2007— Determinarea debitelor de apa meteorice;
· NTPA-002/97 — Normativ pentru conditiilor de descarcare a apelor uzate in retelele de canalizare a centrelor populate;
· C 300-94 — Normativ pentru prevenirea si stingerea incendiilor pe durata executiei lucrarilor de constructii si instalatii.

C. INSTALATII GAZE NATURALE

· NT-DPE-01/2004 — Norme tehnice privind proiectarea, executarea si exploatarea sistemelor de alimentare cu gaze natural (Anexele 1 si 2 la Ord. 58/2004);
· I 31-99 — Normativ pentru proiectarea si executarea sistemelor de alimentare cu gaze petroliere lichefiate (GPL);
· I 33-99 — Normativ pentru exploatarea sistemelor de alimentare cu gaze petroliere lichefiate (GPL).

D. INSTALATII TERMICE

· I 13-02 — Normativ pentru proiectarea si executarea instalatiilor de incalzire centrala;
· I 13/1-02 — Normativ pentru exploatarea instalatiilor de incalzire centrala;
· I 36-2001 — Ghid pentru proiectarea automatizarii instalatiilor din centrale si puncte termice;
· GP 051-2000 — Ghid de proiectare, executie si exploatare a centralelor termice mici;
· GP 060-2000 — Ghid pentru proiectarea instalatiilor de incalzire perimetrala la cladiri;
· GP 058-2000 — Normativ privind optimizarea nivelului de protectie termica la cladirile de locuit;
· SC 007-02 — Solutii cadru pentru pentru reabilitarea termo-higro-energetica a anvelopei cladirilor de locuit existente;
· NP 048-2000 — Normativ pentru expertizarea termica si energetica a cladirilor existente si a instalatiilor de incalzire si preparare a apei calde de consum aferente acestora;
· NP 029-02 — Normativ de proiectare, executie si exploatare pentru retele termice cu conducte preizolate;
· PT C9-2003 privind “Cerinte tehnice privind proiectarea, construirea, montarea, exploatarea, verificarea tehnica si repararea cazanelor de apa calda si a cazanelor de abur de joasa presiune”;
· NTE 001/03/00 — Norme de prevenire, stingere si dotare impotriva incendiilor pentru ramura energiei electrice si termice;
· STAS 1907 — Necesarul de caldura pentru incalzire;
· STAS 6972 — Higrotermica in constructii;
· STAS 1797 — Corpuri de incalzire;
· STAS 7132 — Masuri de siguranta in instalatiile de incalzire.

E. INSTALATII VENTILARE-CLIMATIZARE

· I 5-98 — Normativ privind proiectarea si executarea instalatiilor de ventilare si climatizare;
· SC 004-2000 — Solutii cadru de proiectare a instalatiilor de climatizare la cladiri publice;
· GP 063-2001 — Ghid pentru proiectarea, executarea si exploatarea dispozitivelor si sistemelor de evacuare a fumului si a gazelor fierbinti din constructii in caz de incendiu.

MIJLOACE DE MUNCĂ

Mijloacele de muncă (echipamentele tehnice) reprezintă maşinile, utilajele, instalaţiile, aparaturile, dispozitivele, uneltele şi alte mijloace asemănătoare necesare în procesul muncii.

Conducerea unităţilor economice sau persoanele fizice trebuie să ia toate măsurile necesare pentru ca echipamentul tehnic să fie adecvat sarcinii de muncă sau adptabil cu uşurinta pentru îndeplinirea acesteia, fără a prezenta riscuri pentru securitatea şi sănătatea muncitorilor.

PROCESUL DE PRODUCŢIE

De**finiţie:**
Procesul de producţie reprezintă:

1. totalitatea activităţilor care se desfăşoară într-o întreprindere sau unitate economică de la primirea materiei prime până la obţinerea produsului finit.
2. totalitatea activităţilor care au loc în legătură cu transformarea obiectelor muncii cu ajutorul mijloacelor de muncă, în vederea obţinerii produsului finit

STRUCTURA PROCESULUI DE PRODUCŢIE

a. **Proces tehnologic de fabricaţie (de bază)** – reprezintă operaţiile care participă direct la realizarea produsului, au drept scop transformarea diferitelor materii prime şi materiale în produse finite pentru obţinerea compoziţiei, structurii, formei, dimensiunilor, greutăţii, poziţiei necesare a materialelor sau semifabricatelor.

Exemple: frezarea, strunjirea, lipirea, coaserea, sudarea, asamblarea, etc

b. Procese auxiliare – au ca scop prestarea unor servicii care nu constituie obiectul activităţii de bază, reprezintă operaţiile care ajută la desfăşurarea proceselor tehnologice de fabricaţie (de bază), în care sunt produse resurse materiale ce servesc desfăşurării acestora.

Exemple: întreţinerea şi repararea utilajelor, producerea energiei electrice, realizarea şi întreţinerea sculelor, dispozitivelor şi verificatoarelor, producţia de abur, aer comprimat, tipuri specifice de garnituri de etanşare, etc

c. Procese de servire – reprezintă operaţiile care ajută la desfăşurarea proceselor tehnologice de fabricaţie (de bază), prin servirea locurilor de muncă, au ca scop asigurarea condiţiilor organizatorice necesare desfăşurării normale a proceselor de bază.

Exemple:

- distribuţia apei industriale, energiei electrice, gazului metan, aburului, aerului comprimat;
- transportul, încărcarea, descărcarea, depozitarea/stocarea materiilor prime, materialelor auxiliare, semifabricatelor, combustibililor lichizi şi solizi, sculelor
- întreţinerea şi reparaţiile maşinilor, utilajelor, instalaţiilor, construcţiilor industriale, administrative, sociale

d. Procese de valorificare – reprezintă activităţi de recuperare a pierderilor din procesele tehnologice de fabricaţie (de bază)

Exemple:

- colectarea, recircularea deşeurilor metalice, brichetarea lor
- epurarea apelor uzate
- regenerarea uleiurilor, nisipurilor
- recondiţionarea unor piese, etc.

Pentru elaborarea tehnologiei de fabricaţie sunt necesare următoarele subdiviziuni:

- **Operaţia** reprezintă acea parte a procesului de producţie de a cărei efectuare răspunde un lucrător, pe un anumit loc de muncă, prevăzut cu anumite utilaje şi unelte de muncă, acţionând asupra unui obiect al muncii cu o anumită tehnologie.
- Faza este acea parte a operaţiei care se caracterizează prin utilizarea aceleiaşi unelte de lucru şi aceluiaşi regim tehnologic, obiectul muncii suferind o singură transformare tehnologică.
- Trecerea este acea parte a fazei care conţine toate caracteristicile tehnologice ale fazei şi se repetă în mod identic.

Principalele elemente componente ale structurii de producţie sunt:

- **Secţia de producţie** este acea formă de producţie distinctă din punct de vedere administrativ, unde se fabrică un produs sau se desfăşoară o parte a procesului tehnologic necesar realizării unui produs
- **Atelierul de producţie** este o subunitate de producţie delimitată teritorial care există şi funcţionează în cadrul secţiilor de producţie
- **Locul de muncă** este acea parte a suprafeţei de producţie a unui atelier sau secţii dotată cu utilaje şi echipamente tehnice destinate executării anumitor operaţii, în vederea obţinerii de produse sau pentru servirea procesului de producţie.

NOŢIUNI DE ERGONOMIA MUNCII

Ergonomia muncii studiază modalităţile de asigurare a condiţiilor ergonomice de desfăşurare a muncii, în toate fazele procesului de producţie

Definiţie:

Ergonomia muncii este definită ca ştiinţa adaptării muncii (a metodelor, mijloacelor şi a mediului) la om şi a omului la muncă.

Ergonomia locului de muncă are, în principal, rolul de a armoniza relaţia dintre mijloacele de muncă, obiectele muncii şi lucrător, în vederea asigurării condiţiilor care să permită acestuia desfăşurarea unei activităţi corespunzătoare, cu un consum minim de energie şi cu o senzaţie de bună stare fiziologică.

Munca este studiată din punct de vedere:

- antropologic, luând în considerare dimensiunile corpului omenesc la proiectarea mijloacelor de muncă şi a locurilor de muncă
- fiziologic, concepând procesele de muncă în condiţiile unor solicitări normale ale organismului uman, prin respectarea limitelor normale ale capacităţii de muncă, evitare şi/sau reducerea suprasolicitărilor
- igienic, eliminând factorii de risc pentru îmbolnăviri profesionale, accidente de muncă, ambianţă necorespunzătoare a muncii.

Rolul ergonomiei este de a asigura ca schimbul de informaţii să se facă rapid, cu cât mai puţine erori, în deplină securitate şi în condiţii de confort. Se urmăreşte realizarea unui echilibru între solicitările la care este supus organismul şi posibilităţile acestuia.

Definiţie:

Organizarea ergonomică a muncii reprezintă un ansamblu de metode şi tehnici concepute conform cerinţelor ergonomice, în vederea creşterii producţivităţii muncii.

Organizarea ergonomică a muncii are în vedere:

- Organizarea locurilor de muncă astfel încât să fie respectate principiile economiei mişcărilor
- Asigurarea unor condiţii de muncă caracterizate printr-un consum cât mai mic de energie şi fără pericol de accidentare şi îmbolnăvire.

La proiectarea locului de muncă un rol foarte important îl joacă **poziţia corpului omenesc.**

Organizarea ergonomică a muncii trebuie să găsească răspunsuri la următoarele probleme:

- Corelarea dimensiunilor corpului lucrătorului cu spaţiul de la locul de muncă
- Asigurarea unei poziţii optime de lucru

- Adaptarea utilajelor la caracteristicile fizice ale lucrătorilor
- Solicitarea fizică normală în timpul procesului de producţie
- Asigurarea unei percepţii vizuale clare a utilajelor şi a materialelor la locul de muncă
- Menţinerea atenţiei lucrătorului asupra procesului de producţie în timpul executării diferitelor operaţii
- Amplasarea corespunzătoare a surselor de lumină
- Eliminarea zgomotelor care pot diminua concentrarea lucrătorilor
- Asigurarea unor condiţii corespunzătoare de încălzire şi aerisire a încăperilor de lucru
- Dotarea lucrătorilor cu îmbrăcăminte şi cu echipamente de protecţie
- Stabilirea unor norme de muncă în conformitate cu pregătirea şi performanţele lucrătorilor
- Planificarea judicioasă a pauzelor

Este de dorit ca toate încăperile de lucru să fie spaţioase şi luminoase, astfel încât să asigure, pentru orice loc unde se desfăşoară un proces de muncă, condiţiile de suprafaţă, volum, microclimat, iluminat natural sau artificial stabilite în norme.

PRODUCTIVITATEA MUNCII

Conceptul de productivitate

In conditiile in care resursele sunt limitate, pentru ca intreprinztorul sa castige mai mult – intrucat acesta este scopul activitatii sale -, trebuie sa produca mai multe bunuri economice cu factori de productie limitati. Solutia este cresterea eficientei utilizarii factorilor, adica a rationalitatii activitatii sale.

Expresia sintetica a eficientei utilizarii factorilor de productie este productivitatea, adica rodnicia, randamentul factorilor de productie utilizati in activitati din care rezulta bunuri economice.

Nivelul productivitatii se exprima ca raport intre cantitatea de bunuri economice obtinute (Q) si factorii de productie implicati in realizarea lor (F_I):

$$W = \frac{Q}{F_1},$$

unde:

W – nivelul productivitatii ;

Q – rezultatele obtinute, exprimate fie in unitati fizice (kg, l,m), fie in unitati valorice (lei, dolari, franci etc), ca valoare a productiei;

F_I – factorii de productie implicati si utilizati, evaluati fie fizic (ca volum), fie in expresie monetara (valoric).

Nivelul de productivitatii se calculeaza :

- pe firma;
- pe ramura;
- pe economia nationala.

Importanta cresterii productivitatii

1. Pentru intreprinzatori :

- cresterea eficientei, adica obtinerea unor efecte (rezultate) mai mari cu acelasi volum de factori de productie sau cu un volum mai mic;
- reducerea costului total mediu;
- cresterea competivitatii firmei si a capacitatii de a face fata concurentei;
- agentii economici obtin venituri mai mari chiar daca reduc preturile.

2. Pentru economia nationala:

- se produce mai multa bogatie;
- are loc satisfacerea mai buna a nevoilor;
- se produce detensionarea dintre nevoi si resurse;
- creste competivitatea bunurilor unei tari pe piata interna si externa;
- determina reducerea duratei muncii, crescand timpul populatiei pentru:
- instruire si recalificare;
- dezvoltarea vietii spirituale.

Nivelul si evolutia productivitatii depind de:

- calitatea factorilor de productie utilizati;
- abilitatea intreprinzatorului;
- calitatea organizarii si conducerii activitatii;
- motivatia economica a posesorilor de factori;
- conditiile naturale.

Unitatea modulară II – Aplicarea prevederilor legale referitoare la sănătatea şi securitatea în muncă şi in domeniul situaţiilor de urgenţă. Întreţinerea echipamentelor de lucru.

La sfârşitul acestui capitol veţi fi capabili să:

- *Identificaţi riscurile în muncă*
- *Aplicaţi prevederile legale referitoare la sănătatea şi securitatea în muncă*
- *Aplicaţi prevederile legale referitoare la situaţiile de urgenţă*
- *Interveniţi în caz de accident*

NORME SPECIFICE DE SECURITATEA MUNCII PENTRU LUCRARI DE INSTALATII TEHNICO-SANITARE SI DE INCALZIRE

1. Operatiile de prelucrare a tevilor (taierea, indoirea, fasonarea) vor fi executate pe bancul de lucru din ateliere.
2. Prelucrarea tevilor metalice in vederea executarii "pozitiilor" sau a prefabricatelor, precum si operatiile de pilire, gaurire, lipire si sudare a tevilor si confectiilor metalice se vor efectua cu scule, dispozitive si utilaje in buna stare de functionare.
3. Prelucrarea tevilor si a prefabricatelor din materiale plastice se va efectua cu scule, dispozitive si utilaje in buna stare de functionare.
4. Aparatele electrice portabile sau fixe folosite la lucrarile de instalatii tehnico-sanitare si de incalzire vor fi obligatoriu conectate la instalatia de legare la pamant.
5. La operatia de indoire la rece a tevilor folosite in instalatii vor fi respectate urmatoarele instructiuni:
   -umplerea tevilor cu nisip se va face numai cu nisip bine uscat;
   -tevile vor fi uscate bine inainte de a fi umplute cu nisip;
   -este interzisa indoirea tevilor cu suprafata interioara umeda, iar in timpul iernii cu suprafata acoperita cu gheata sau zapada.
6. La operatia de indoire a tevilor la cald vor fi luate urmatoarele masuri:
   -pentru tevile lungi se vor intrebuinta suporti sustinatori;
   -racirea cu apa a tevilor incalzite va fi facuta de la distanta cu ajutorul causilor cu manere lungi.
7. La utilizarea lampii de benzina cu care se executa lipiturile se vor respecta urmatoarele:
   -umplerea cu benzina a rezervorului nu va depasi trei sferturi din capacitatea acestuia;
   -este interzisa umplerea rezervorului, demontarea si montarea lampii, desfacerea busonului in apropierea unei flacari deschise;
   -este interzisa introducerea benzinei prin arzator in scopul unei amorsari rapide a flacarii;
   -este interzisa aprinderea lampii de benzina cu busonul rezervorului desfacut sau incomplet insurubat;
   -este interzisa desfacerea arzatorului lampii de benzina cand rezervorul acesteia se afla sub presiune.
8. Incercarea conductelor, instalatiilor tehnico-sanitare si de incalzire va fi executata sub supravegherea conducatorului lucrarilor sau a unui tehnician de specialitate. Se interzice accesul persoanelor straine la sectoarele instalatiei care se incearca.
9. In general conductele se incearca la presiune hidraulica. Incercarea cu aer comprimat este admisa numai in cazuri exceptionale (iarna sau in lipsa de apa).
10. Locurile de asezare a flanselor oarbe in timpul incercarii hidraulice a conductelor vor fi prevazute cu semne distinctive.

11. Conductele de alimentare prin care vine apa de la pompa la instalatia care se incearca vor fi verificate hidraulic, in prealabil.
12. Lucratorilor care participa la incercarile de presiune a conductelor li se va face inaintea lucrului un instructaj in legatura cu:
    -asezarea armaturilor si flanselor oarbe;
    -metodele de evacuare a aerului din instalatii;
    -modul de marire si micsorare treptata a presiunii din instalatii;
    -interzicerea executarii de reparatii intr-o instalatie care se gaseste sub presiune;
    -presiunea maxima admisa de normele tehnice in vigoare;
    -procedeele de ciocanire a sudurilor de pe conductele aflate sub presiune;
    -interzicerea ciocanirii conductelor in locurile imbinate prin ambutisare care se afla sub presiune.
13. Incercarea cu aer comprimat a conductelor va fi executata numai dupa asezarea elementelor profilate si armaturilor care au fost in prealabil incercate hidraulic.
14. Compresorul, anexele lui si aparatele de masura utilizate la incercarea cu aer comprimat a conductelor se vor amplasa la o distanta de cel putin 10 m de conducta care se incearca.
15. In timpul incercarilor este interzis accesul muncitorilor sau al altor persoane in apropierea conductelor in curs de incercare si a instalatiei de aer comprimat in functiune.
16. Conductele vor fi fixate dupa caz pe elemente de sustinere ca: stelaje consolidate, console, suporti, care sa permita mentinerea acestora in pozitia de pozare si vor fi consolidate cu bratari demontabile sau alte tipuri de elemente de sustinere.
17. Conductele prin care se transporta lichide sau aburi vor fi prevazute cu pante si posibilitati de golire a continutului, in vederea executarii lucrarilor de interventii, revizii si reparatii.
18. Pentru asigurarea posibilitatilor de golire a conductelor, acestea vor fi montate cu o panta continua spre un punct de minima inaltime care va fi prevazut cu un robinet de golire, iar la punctul de maxima inaltime vor fi prevazute racorduri de aerisire, acolo unde ele nu sunt contraindicate.
19. Conductele prin care circula fluide cu temperaturi ce pot produce accidente sau care prin marea lor suprafata pot modifica microclimatul, vor fi izolate termic.
20. Flansele conductelor prin care circula fluide sub presiune si prin a caror scapare se pot produce accidente, vor fi prevazute cu mansoane de protectie.
21. Distantele dintre conductele si armaturile instalatiilor tehnico-sanitare si de incalzire si elementele instalatiilor electrice vor fi cele prevazute in Normativul pentru proiectarea si executarea instalatiilor electrice la consumatori cu tensiuni pana la 1000 V.

NORME SPECIFICE DE SECURITATEA MUNCII PENTRU LUCRARI DE INSTALATII DE GAZE

Pentru toate etapele de exploatare a sistemului de alimentare cu gaze naturale, se respectă prevederile referitoare la protecţia, siguranţa şi igiena muncii. Obligaţiile şi răspunderile pentru protecţia, siguranţa şi igiena muncii revin:

-conducătorilor locurilor de muncă;
- personalului de exploatare;
- consumatorilor casnici.

Conducătorii locurilor de muncă sau, după caz, delegaţii împuterniciţi ai acestora au obligaţia să realizeze, în principal:

- instruirea personalului la fazele şi intervalele stabilite prin legislaţie, întocmirea şi semnarea cu personalul instruit a documentelor doveditoare;
- dotarea cu echipament individual de protecţie şi de lucru;
- acordarea alimentaţiei de protecţie şi a materialelor igienico-sanitare pentru prevenirea îmbolnăvirilor profesionale;
- verificarea stării utilajelor, agregatelor, aparatelor şi sculelor, cu care se lucrează şi

înlăturarea sau repararea celor care prezintă defecţiuni;

-măsurile organizatorice de protecţia, siguranţa şi igiena muncii, specifice lucrărilor de gaze naturale ca: formarea şi componenţa echipelor de lucru, anunţarea consumatorilor, închiderea şi deschiderea conductelor, lucrul pe conducte sub presiune, manipularea tuburilor sub presiune, etc.

Personalul de exploatare are următoarele obligaţii:

-să participe la toate instructajele în conformitate cu legislaţia în vigoare;

-să poarte echipamentul de lucru şi de protecţie la locul de muncă şi să-l întreţină în stare de curăţenie;

-să nu utilizeze scule, aparate şi echipamente defecte;

-să aplice în activitatea sa prevederile normelor de care a luat cunoştinţă la instruire, precum şi orice alte măsuri necesare pentru evitarea accidentelor. Consumatorii casnici au obligaţia să folosească instalaţiile de gaze naturale potrivit instrucţiunilor de utilizare primite la punerea în funcţiune a acestora. La desfăşurarea activităţii în unităţi ale agenţilor economici cu norme specifice de protecţie a muncii, se vor respecta şi prevederile din normele respective. Manevrele necesare exploatării în condiţii de siguranţă a instalaţiilor de gaze naturale se efectuează numai de personalul instruit în acest scop.

La executare lucrărilor de intervenţii, reparaţii curente şi/sau capitale se aplică prevederile corespunzătoare din ”Norme tehnice pentru proiectarea şi executarea sistemelor de alimentare cu gaze naturale”.

În toate situaţiile care necesită intervenţii la conductele din polietilenă în funcţiune, se iau măsuri de protecţie a operatorilor împotriva accidentelor cauzate de apariţia sarcinilor electrostatice.

Dupa deschiderea şanţului, înainte de accesul la conductele defecte, se vor lua măsuri de legare la pământ a conductei şi a tuturor sculelor şi aparatelor de sudare şi echipare a operatorilor cu echipament specific.

Legarea la pământ se efectuează prin înfăşurarea acestora cu bandă textilă îmbibată cu soluţie de apă şi săpun, legată la ţăruşi metalici introduşi în pământ în zona de desfăşurare a lucrărilor de reparaţii. Pe toată durata intervenţiei, operatorii utilizează mănuşi de protecţie din cauciuc.

Prevenirea şi stingerea incendiilor

În toate etapele de exploatare a sistemului de alimentare cu gaze naturale, se respectă normele şi dispoziţiile referitoare la prevenirea şi stingerea incendiilor.

Obligaţiile şi răspunderile pentru prevenirea incendiilor revin conducătorilor locurilor de muncă, personalului de exploatare al operatorului de distribuţie şi consumatorilor.

Conducătorii locurilor de muncă au obligaţia să realizeze în principal:

.- instruirea personalului la etapele stabilite prin legislaţie, întocmirea şi semnarea cu personalul instruit a documentelor doveditoare;

.- verificarea stării utilajelor, aparatelor, echipamentelor şi sculelor cu care se lucrează şi înlăturarea sau repararea celor care prezintă pericol de incendiu;

-măsurile organizatorice de prevenire şi stingerea incendiilor, specifice instalaţiilor de gaze naturale referitoare la formarea şi componenţa echipelor de lucru, anunţarea consumatorilor privind închiderea şi deschiderea conductelor, lucrul pe conducte sub presiune, manipularea generatoarelor şi a buteliilor, stabilite potrivit legii.

Personalul de exploatare are următoarele obligaţii:

.-să participe la toate instructajele în conformitate cu legislaţia în vigoare;

.-să nu utilizeze utilaje, aparate, echipamente şi scule defecte sau neadecvate mediului de lucru;

.-să aplice în activitatea sa prevederile normelor de care a luat cunoştinţă la instruire, precum şi orice alte măsuri necesare pentru evitarea incendiilor;

.-să asigure îndeplinirea măsurilor de prevenire şi stingere a incendiilor, stabilite potrivit legii.

Incintele staţiilor şi posturilor de reglare şi măsurare, precum şi cele în care există instalaţii de utilizare a gazelor naturale, se dotează cu mijloace tehnice de prevenire şi stingere a incendiilor potrivit normelor specifice de dotare. Mijloacele de stingere a incendiilor se amplasează la loc vizibil, uşor accesibil şi se verifică la termenele prevăzute în instrucţiunile date de furnizor.

În cazul producerii unui incendiu în instalaţiile de gaze naturale, personalul prezent închide în primul rând robinetul de incendiu şi apoi procedează la stingerea incendiului, concomitent cu anunţarea pompierilor.

În cazul în care nu este posibilă oprirea alimentării cu gaze naturale, şi pentru a preveni crearea de acumulări de gaze naturale urmate de explozii, până la sosirea pompierilor se procedează numai la răcirea zonelor învecinate, fără stingerea flăcării de gaz.

Executarea lucrărilor cu foc deschis, în spaţii cu pericol de incendiu, este admisă numai după luarea măsurilor necesare de prevenire şi stingere a incendiilor şi numai după obţinerea permisului sau autorizaţiei de lucru cu foc. Aceste lucrări se execută numai de către echipe instruite în acest scop şi dotate cu echipament de lucru, protecţie şi intervenţie adecvat.

În vederea realizării intervenţiei de stingere se organizează echipe cu atribuţiuni concrete şi se iau măsuri de alertare a unităţilor (serviciilor civile) de pompieri.

Se interzice racordarea aparatelor de utilizare a gazelor naturale la canalele de fum aferente focarelor, alimentate cu alt tip de combustibil (lemn, păcură, cărbune, etc.), cu excepţia aparatelor de utilizare care au fost construite pentru alimentare mixtă (gaze naturale – combustibil lichid / solid).

Înainte de aprinderea focului în aparatele de utilizare neautomatizate şi la arzătoare, utilizatorul respectă şi asigură următoarele:

- ventilarea încăperilor şi centralelor termice în care funcţionează aparate cu flacără liberă;
- controlul tirajelor coşurilor la care sunt racordate aparate;
- controlul robinetului de manevră al aparatului, depistarea şi înlăturarea eventualelor scăpări de gaze;
- accesul liber al aerului de ardere în focar;
- ventilarea focarului.

La aprinderea sau stingerea focului se respectă principiul ”gaz pe flacără“. Aprinderea se face cu aprinzătorul special, fiind interzisă folosirea chibriturilor, precum şi a hârtiei, deşeurilor sau a altor materiale, care pot obtura orificiile arzătoarelor.

La aprinderea sau stingerea focului, gazele sunt închise sau deschise de la robinetul principal şi apoi de la robinetul arzătorului (aparatului).

Stingerea focului, în cazul aparatelor de utilizare a gazelor naturale cuplate cu racorduri flexibile, se face prin închiderea robinetului de siguranţă, amplasat înaintea racordului flexibil, iar după stingerea flăcării, se închide şi robinetul de manevră.

Unitatea modulară IV – Asigurarea calităţii lucrărilor executate

La sfârşitul acestui capitol veţi fi capabili să:

- *Identificaţi cerinţele de calitate specifice*
- *Aplicaţi procedurile tehnice de asigurare a calităţii*
- *Verificaţi lucrările executate din punct de vedere calitativ*
- *Remediaţi deficienţele constatate*

CALITATEA PRODUSELOR SI CONTROLUL ACESTORA

CARACTERUL DINAMIC AL CALITATII

Progresele remarcabile obţinute in prezent in ştiinţă si tehnica, au imprimat diverselor activităţi economice o desfăşurare dinamica, care a revoluţionat producţia materiala, scurtând uimitor de repede decalajul existent inainte intre conceptia propriu-zisa si realizarea materiala a produsului. Pentru a ilustra acest fenomen se pot da urmatoarele exemple: pentru ca telefonul sa treaca de la conceptie la realizarea lui ca produs au fost necesari 56 de ani, radioul a parcurs aceste etape in 35 de ani, televizorul in 14 ani, iar receptoarele cu tranzitoare in numai 3 ani.

Calitatea unui produs se concepe simultan cu insusi produsul , prin calcule, pe planseta sau in laboratoarele de cercetari, se creeaza in sectiile experimentale, se realizeaza in sectiile productive, se incearca pe standurile de proba si se verifica in exploatare.

FACTORII CARE DETERMINA REALIZAREA CALITATII

Diagrama ISHIKAWA*. Pentru ca un produs sa fie realizat in conformitate cu documentatia de fabricatie este necesar sa fie respectati o serie de factori de natura obiectiva si subiectiva.

In figura 2.1 sint aratati factorii principalii care determina realizarea unui produs, la nivelul documentatiei omologate, respectiv asigurarea calitatii acestuia. Sagetile orientate de la stinga la dreapta indica factorii obiectivi, iar cele orientate de la dreapta la stinga, *factorii subiectivi* – diagrama ISHIKAVA.

Masinile – utilaje trebuie sa aiba o precizie care sa satisfaca tolerantele impuse de documentatie, insa este necesar sa fie respectat regimul de lucru prescris. De exemplu, pentru imbutelierea sticlelor de bere este necesar ca masina sa dozeze cantitatea de lichid in limitele de toleranta prevazute la imbuteliere, insa pentru ca operatia sa decurga corect, trebuie respectati parametri prevazuti in tehnologia de imbuteliere (presiunea din rezervorul de lichid , viteza de inaintare a benzii , timpul de imbuteliere etc.).

Organizarea fluxului de fabricatie impune o amplasare corecta a masinilor in flux, astfel incit un reper care trebuie supus mai multor operatii sa aiba circulatie continua, sa nu fie nevoie sa fie plimbat de la o sectie la alta. Sint necesare, totodata, dispozitive de transport de depozitare, in care sa fie asezate si protejate reperele, in timpul circulatiei lor de la o masina la alta precum si in locuri speciale in locuri in care sa se izoleze rebuturile, pentru a se elimina posibilitatile de a fi introduse, in continuare, in fluxul de fabricatie.Pe linga acesti factori obiectivi se impune insa si o cultura a productiei, fara de care, desi masinile sint amplasate corect si exista dotatii speciale pentru transportul si izolarea rebuturilor, se pot deteriora reperele prin asezarea lor incorecta in dispozitive sau se pot introduce in fluxul de fabricatie reperele rebutate.

Mijloacele de masurare trebuie sa corespunda preciziei si domeniului de masurare prevazut in documentatie.Se impune insa existenta unor planuri de control si, totodata, prelucrarea corecta a datelor obtinute cu mijloacele de masurare.

Sculele, dispozitivele si verificatoarele trebuie sa fie de calitate si in tolerantele prescrise; este necesar insa ca operatorii sa le utilizeze corect, atit in timpul executaarii produsului, cit si in faza de control.

Materiile prime trebuie sa corespunda din punct de vedere calitativ prevedrilor din documentatie, fapt atestat de certificatul de calitate care le insoteste; se impune insa verificarea parametrilor fizico-chimici ce trebuie sa corespunda celor mentionati in certificatele de calitate.

Muncitorii trebuie sa aiba calificarea profesionala corespunzatoare locului de munca, dar, totodata,trebuie sa fie cointeresati in realizarea si depasirea sarcinilor ce le revin.

Numai prin indeplinirea conditiilor obiective si subiective ale acestor factori de baza se poate realiza un produs prevazut in documentatia tehnica omologata.

INDICATORII DE CALITATE

a. METODA DEMERITELOR

Principiul acestei metode este acela ca la stabilirea nivelului calitativ al unui produs sau al unei productii se porneste nu de la insusirea acestora ci tocmai de la defectele lor, lipsa de merite * a produselor sau fabricatiei.

Pe baza acestei idei, a fost aplicat in majoritatea intreprinderilor producatoare din tara "Jurnalul demeritelor", fisa de control lunara, care permite stabilirea nivelului calitativ al productiei si produselor fabricate, prin analizarea defectelor depistate cu ocazia controlului. Aceasta metoda permite in special, obtinerea de informatii asupra evolutiei calitatii procesului de fabricatie si a loturilor de produse.

Metoda demeritelor , desi nu constituie cea mai precisa metoda de control este, in schimb, rapida si usor utilizabila permitind tragerea unor concluzii si luarea unor masuri imediate in inlaturarea defectelor, ea neconditionind cunostinte matematice superioare, calcule laborioase etc.. putind fi aplicate la orice fabricatie, indiferent de natura si complexitatea acesteia.

b. INDICATORII NIVELULUI TEHNIC SI CALITATIV

Pentru stabilirea nivelului calitativ al produselor s-a elaborat o metodologie unitara pe economie, metodologie prin care se poate stabili nivelul tehnic al oricarui produs, prin *compararea indirecta* a caracteristicilor tehnice si calitative ale acestuia cu caracteristicile a 5 – 6 produse similare, realizate in momentul respectiv de firme de prestigiu pe plan mondial sau si cu cele din standardele si normele nationale si internationale recunoscute. Metodologia permite sa se calculeze cele 3 forme ale indicativului nivelului tehnic si calitativ "Q" :

Q_c – *indicatorul nivelului tehnic si calitativ de conformanta* (performantele produsului se compara cu parametrii caracteristicilor prevazuti in documentatia de fabricatie omologata a acestuia);

Q_m – *indicatorul nivelului tehnic si calitativ mondial* (performantele produsului se compara cu media parametrilor caracteristicilor produselor straine luate ca baza de comparatie);

Q_v – *indicatorul nivelului tehnic si calitativ de virf* (performantele produsului se compara cu cel mai bun parametru al caracteristicilor produselor straine luate ca baza de comparatie).In acest caz, produsul considerat ca baza de comparatie este un produs IDEAL si IREAL, nerealizat inca de nici o firma pina la momentul respectiv, insa ajuta la stabilirea strategiei de dezvoltare si imbunatatire a nivelului tehnico-calitativ al acestui produs.

c. METODE PENTRU CONTROLUL CALITATII

In conceptia moderna, rolul controlului calitatii este de a actiona si interveni operativ, oriunde si ori de cite ori este nevoie, pentru ca produsul final sa corespunda conditiilor cerute si astfel sa se obtina o continua reducere a rebuturilor si eliminarea acestora. Cu alte cuvinte, in conceptia moderna, *controlul calitatii i se atribuie un rol activ si creator si nu numai de depistare si sortare a rebuturilor.*

Controlul calitatii este o operatie independenta de operatia de executie prin care, pe de o parte, se verifica daca baza tehnico-materiala (materia prima, masinile si utilajele, SDV-urile, AMC –urile, standurile de proba etc.) are caracteristicile calitative si precizia prevazute in documentatie, iar, pe de alta parte, verifica

incadrarea caracteristicilor de calitate ale reperelor, subansamblurilor si produselor finite in limitele prevazute de documentatie. In concluzie, controlul calitate este un control de conformanta.

Actiunea controlului calitatii incepe din momentul alegerii procesului de productie, continua cu instalarea echipamentului de productie sau cu pregatirea acestuia pentru realizarea optima a fluxului de fabricatie, cu calificarea fortei de munca folosite si cu achizitionarea de materii prime si materiale corespunzatoare, se desfasoara pe tot parcursul fabricatiei si al expedierii produselor si se incheie cu asistenta tehnica (service) acordata de intreprinderea respectiva in perioada de garantie.

- CONTROLUL TOTAL AL CALITATII
- SISTEMUL DE ASIGURARE A CALITATII – S.A.C.
- AUTOCONTROLU
- CONTROLUL IN LANT
- CONTROLUL INTEGRAL
- CONTROLUL PRIN SONDAJ EMPIRIC
- CONTROLUL STATISTIC AL CALITATII
- CURBA LUI GAUSS
- CONTROLUL STATISTIC DE RECEPTIE AL LOTURILOR DE PRODUSE FINITE
- DOCUMENTE DE CONTROL

SISTEME DE CALITATE IN SERVICII

DEFINIREA NOTIUNII DE CALITATE

Calitatea este data de totalitatea caracteristicilor in virtutea carora un produs sau un serviciu prestat detine atribute specifice, se distinge si se diferentiaza de altele similare, conferindu-l-se capacitatea de a satisface nevoile exprimate sau implicite ale consumatorului.

Termenul de "calitate" nu este folosit pentru a exprima superlativul. Mai exacte si utile sunt termenele:

- "calitate relativa" cand produsul este comparat cu superlativul si clasat fata de acesta;
- "nivelul calitatii" si "masura calitatii" care se refera la evaluari tehnice precise fata de superlativ.

Calitatea unui serviciu este influentata de numeroase activitati interdependente in timpul producerii lui.

Adesea, calitatea se raporteaza la:

- utilitate;
- aptitudini de utilizare;
- satisfacerea clientului;
- conformitatea cu cerintele;
- fiabilitatea;
- mentenanta;
- mediul inconjurator;

Calitatea unui produs sau serviciu este influentata de numeroase activitati interdependente, cum ar fi proiectarea, service-ul si mentenanta.

Clasificarea in functie de calitate se face in clase, notate cu cifre 1,2,3 ….) sau cu stele:1,2,3 etc.

In cazul in care clasa este exprimata numeric clasa de cel mai inalt nivel este de obicei notata cu 1.

In cazul in care clasa este exprimata printr-un numar de stele, clasele inferioare sunt indicate prin stele mai putine.

Clasa reflecta o diferenta prevazuta sau cel putin recunoscuta in cerinte. Un articol de clasa superioara poate fi de o calitate inadecvata in ceea ce priveste satisfacerea nevoilor si invers. De exemplu, un hotel de lux poate oferi servicii mediocre sau un han mic poate avea servicii excelente.

Asigurarea calitatii se realizeaza printr-un ansamblu de actiuni planificate si sistematice, necesare pentru a da incredere ca servicul va satisface cerintele de calitate specificate.

Supravegherea calitatii serviciilor consta in urmarirea si verificarea continua a stadiului procedurilor, metodelor, conditiilor de executie si analiza rezultatelor inregistrate prin comparatie cu cerintele de calitate specificate ca vor fi indeplinite.

Productia de bunuri materiale si servicii nu reprezinta, nu constituie un scop in sine, ci are ca obiect plasarea lor pe piata pentru satisfacerea trebuintelor consumatorilor.

Clientul consumator de servicii pretinde servicii de calitate cat mai buna, cu un cost cat mai scazut. Calitatea produselor – serviciilor a devenit astazi cuvantul de ordine, cu implicatii directe asupra existentei umane.

In "socul viitorului", Alvin Toffler mentioneaza ca *"numerosi experti socotesc ca valul viitorului se va produce in sectorul servicii".*

Intre calitatile pe care trebuie sa le indeplineasca un produs – serviciu se numara si cele igienice, asa cum sunt prevazute in norme si standarde.

NORME, STANDARDE DE CALITATE

Normele:

- Sunt reguli si dispozitii stabilite prin lege sau acceptiune;
- Cuprind totalitatea conditiilor minimale sau maximale privitoare la criteriile de apreciere sau evaluare;
- Se concretizeaza prin documente aprobate de catre un organism recunoscut;
- Furnizeaza reguli de baza, modalitati de control si masuri pentru a ajunge la un nivel optim in domeniul aprobat.

Standardele si alte acte de calitate:

Performantele economice ale unei unitati de productie sau prestari servicii sunt direct legate de calitatea activitatii ei. In ultimii ani au crescut, in toata lumea, exigentele clientilor in materie de calitate. Aceasta tendinta a fost insotita de intelegerea, din ce in ce mai accentuata, a faptului ca ameliorarea continua a calitatii este obligatorie pentru a atinge si mentine, pe plan economic, performantele.

Cerintele si nevoile pentru productie sau prestari servicii sunt trecute in specificatiile (documentatiile) tehnice. Dar complexitatea sistemului organizational, privind conceptiile si relatiile de productie, este atat de mare incat s-a ivit necesitatea completarii specificatiilor tehnice cu unele documente care sa dezvolte liniile directoare si cerintele bazate pe sistemul calitatii. Acestea s-au concretizat in Standardele internationale ISO 9.000, 9002, 9003 si 9004 care sintetizeaza cerintele si documentele privitoare la calitate existente pe plan mondial.

Desigur, si tara noastra, in dorinta de integrare in lumea moderna ar trebui sa foloseasca standardele ISO privitoare la calitate.

SISTEME DE MANAGEMENT AL CALITATII

Supravegherea si controlul activitatii agentilor economici care presteaza servicii se face de catre structuri ale Ministerului Sanatatii, Ministerului Agriculturii si Industriei Alimentare, Ministerul Apelor, Padurilor si Protectiei Mediului, Ministerul Comertului, Oficiul de Protectie a Consumatorului, cu colaborarea asociatiilor de protectie a consumatorilor.

Imputernicitii au urmatoarele drepturi:

- sa interzica unele prestari de servicii care:
  - pot periclita sanatatea sau viata consumatorilor datorita deficientelor calitative, confirmate prin documente oficiale emise de organisme de specialitate;
  - sunt interzise prin reglementari in vigoare;
  - sunt confirmate cu falsuri sau substituiri;
- sa dispuna oprirea temporara a functionarii unitatilor prestatoare de servicii, din motivele expuse mai sus.

Nerespectarea prevederilor legale privind amenajarea, dotarea si functionarea unitatilor conform normelor de igiena, constituie contraventie si se sanctioneaza cu amenda.

Certificarea respectarii normelor de igiena se face prin:

- avizul sanitar pentru proiectarea, amplasarea si executarea constructiilor, precum si pentru transformarea, extinderea sau schimbarea destinatiei constructiilor autorizate sanitar;
- autorizarea sanitara a functionarii unitatii, solicitata cu 15 zile inainte de intrarea in functiune sau ori de cate ori se produc modificari fata de situatia de la data autorizarii si, cel putin, vizata anual.

Avizul sanitar si autorizatia sanitara se elibereaza de catre inspectoratele de Sanatate Publica (I.S.P.) teritoriale.

Pentru tehnologii si produse noi este necesar sa se obtina avizul Ministerului Sanatatii.

Unitatea modulară V – Aplicarea normelor de protecţie a mediului

*La s**fârşitul acestui capitol veţi fi capabili să:***

- *Aplicaţi normele de protecţie a mediului*
- *Acţionaţi pentru diminuarea riscurilor de mediu*
- *Acţionaţi pentru diminuarea consumului de resurse naturale*

Aplicarea normelor de protecţie a mediului se face
respect**ând LEGEA PROTECŢIEI MEDIULUI nr. 137.**

Terminologie

• acord de mediu - actul tehnico-juridic prin care sunt stabilite condiţiile de realizare a unui proiect sau a unei activităţi din punct de vedere al impactului asupra mediului;

• arie protejată - o zonă delimitată geografic, cu elemente naturale rare sau în procent ridicat, desemnată sau reglementată şi gospodărită în sensul atingerii unor obiective specifice de conservare; cuprinde parcuri naţionale, rezervaţii naturale, rezervaţii ale biosferei, monumente ale naturii şi altele;

• atmosferă - masa de aer care înconjoară suprafaţa terestră, incluzând şi stratul de ozon;

• autorizaţie de mediu - actul tehnico-juridic prin care sunt stabilite condiţiile şi parametrii de funcţionare, pentru activităţile existente şi pentru cele noi, pe baza acordului de mediu;

• autorizaţie pentru activitatea nucleară - act tehnico-juridic prin care autoritatea competentă de reglementare autorizează pe titularul activităţii să amplaseze, să proiecteze, să achiziţioneze, să fabrice, să producă, să construiască, să transporte, să importe, să exporte, să primească, să localizeze, să pună în funcţiune, să posede, să folosească, să opereze, să transfere, să dezafecteze şi să dispună de orice sursă de radiaţii ionizante, instalaţii nucleare sau amenajări pentru gospodărirea deşeurilor radioactive;

• bilanţ de mediu - procedură de a obţine informaţii asupra cauzelor şi consecinţelor efectelor negative cumulate anterioare şi anticipate, care face parte din acţiunea de evaluare a impactului asupra mediului;

• biodiversitate - diversitatea dintre organismele vii provenite din ecosistemele acvatice şi terestre, precum şi dintre complexele ecologice din care acestea fac parte; cuprinde diversitatea din interiorul speciilor, dintre specii şi între diversitatea din interiorul speciilor, dintre specii şi între ecosisteme;

• biotehnologie - aplicaţie tehnologică în care se utilizează sisteme biologice, organisme vii, componentele sau derivatele acestora, pentru realizarea sau modificarea de produse sau procedee cu folosinţă specifică;

• deteriorarea mediului - alterarea caracteristicilor fizico-chimice şi structurale ale componentelor naturale ale mediului, reducerea diversităţii şi productivităţii biologice a ecosistemelor naturale şi antropizate, afectarea echilibrului ecologic şi a calităţii vieţii cauzate, în principal, de poluarea apei, atmosferei şi solului, supraexploatarea resurselor, gospodărirea şi valorificarea lor deficitară, ca şi prin amenajarea necorespunzătoare a teritoriului;

• deşeuri - substanţe rezultate în urma unor procese biologice sau tehnologice care nu mai pot fi folosite ca atare, dintre care unele sunt refolosibile;

• deşeuri periculoase - deşeuri toxice, inflamabile, explozive, infecţioase, corosive, radioactive sau altele, care, introduse sau menţinute în mediu, pot dăuna acestuia, plantelor, animalelor sau omului;

• dezvoltare durabilă - dezvoltarea care corespunde necesităţilor prezentului, fără a compromite posibilitatea generaţiilor viitoare de a le satisface pe ale lor;

• echilibru ecologic - ansamblul stărilor şi interrelaţiilor dintre elementele componente ale unui sistem ecologic, care asigură menţinerea structurii, funcţionarea şi dinamica armonioasă a acestuia;

• ecosistem - complex dinamic de comunităţi de plante, animale şi microorganisme şi mediul lor lipsit de viaţă, care interacţionează într-o unitate funcţională;

• ecoturism - practicarea unui turism cu respectarea regulilor de protecţie a mediului;

• efluent - orice formă de deversare în mediu, emisie punctuală sau difuză, inclusiv prin scurgere, jeturi, injecţie, inoculare, depozitare, vidanjare sau vaporizare;

• emisii - poluanţi evacuaţi în mediu, inclusiv zgomote, vibraţii, radiaţii electromagnetice şi ionizante, care se manifestă şi se măsoară la locul de plecare din sursă;

• evaluarea impactului asupra mediului - cuantificarea efectelor activităţii umane şi a proceselor naturale asupra mediului, a sănătăţii şi securităţii omului, precum şi a bunurilor de orice fel;

• habitat - locul sau tipul de loc în care un organism sau o populaţie există în mod natural;

• mediu - ansamblul de condiţii şi elemente naturale ale Terrei: aerul, apa, solul şi subsolul, toate straturile atmosferice, toate materiile organice şi anorganice, precum şi fiinţele vii, sistemele naturale în interacţiune cuprinzând elementele enumerate anterior, inclusiv valorile materiale şi spirituale;

• monitorizarea mediului - sistem de supraveghere, prognoză, avertizare şi intervenţie, care are în vedere evaluarea sistematică a dinamicii caracteristicilor calitative ale factorilor de mediu, în scopul cunoaşterii stării de calitate şi semnificaţiei ecologice a acestora, evoluţiei şi implicaţiilor sociale ale schimbărilor produse, urmate de măsuri care se impun;

• monument al naturii - specii de plante şi animale rare sau periclitate, arbori izolaţi, formaţiuni şi structuri geologice de interes ştiinţific sau peisagistic;

• poluant - orice substanţă solidă, lichidă, sub formă gazoasă sau de vapori sau formă de energie (radiaţie electromagnetică, ionizantă, termică, fonică sau vibraţii) care, introdusă în mediu, modifică echilibrul constituenţilor acestuia şi al organismelor vii şi aduce daune bunurilor materiale;

• prejudiciu - efect cuantificabil în cost al daunelor asupra sănătăţii oamenilor, bunurilor sau mediului provocat de poluanţi, activităţi dăunătoare sau dezastre;

• program pentru conformare - plan de măsuri cuprinzând etape care trebuie parcurse în intervale de timp precizate prin prevederile autorizaţiei de mediu, de către autoritatea competentă, în scopul respectării reglementărilor privind protecţia mediului;

• resurse naturale - totalitatea elementelor naturale ale mediului ce pot fi folosite în activitatea umană: resurse neregenerabile - minerale şi combustibili fosili -, regenerabile - apă, aer, sol, floră, faună sălbatică - şi permanente - energie solară, eoliană, geotermală şi a valurilor;

• risc ecologic potenţial - probabilitatea producerii unor efecte negative asupra mediului, care pot fi prevenite pe baza unui studiu de evaluare;

• substanţe periculoase - orice substanţă sau produs care, folosit în cantităţi, concentraţii sau condiţii aparent nepericuloase, prezintă risc semnificativ pentru om, mediu sau bunurile materiale; pot fi explozive, oxidante, inflamabile, toxice, nocive, corosive, iritante, mutagene, radioactive;

• sursă de radiaţii ionizante - entitate fizică, naturală, fabricată sau utilizată ca element al unei activităţi care poate genera expuneri la radiaţii, prin emitere de radiaţii ionizante sau eliberare de substanţe radioactive;

• titularul proiectului sau al activităţii - persoana fizică sau juridică care propune, deţine şi/sau gospodăreşte o activitate economică sau socială;

• utilizare durabilă - folosirea resurselor regenerabile într-un mod şi o rată care să nu conducă la declinul pe termen lung al acestora, menţinând potenţialul lor în acord cu necesităţile şi aspiraţiile generaţiilor prezente şi viitoare;

• zonă umedă - zonă cu exces de umiditate care include mlaştini, regiuni inundabile, limane, estuare şi lagune.

Protecţia resurselor naturale şi conservarea biodiversităţii

Autoritatea centrală pentru protecţia mediului, cu consultarea autorităţilor centrale de specialitate care gestionează resursele naturale, elaborează, pe baza prezentei legi, reglementări tehnice privind măsurile de protecţie a ecosistemelor, de conservare a biodiversităţii, de gospodărire durabilă a resurselor naturale şi pentru asigurarea sănătăţii umane.

La proiectarea lucrărilor care pot modifica cadrul natural al unei zone este obligatorie procedura de evaluare a impactului asupra acesteia, urmată de avansarea soluţiilor tehnice de menţinere a zonelor de habitat natural, de conservarea funcţiilor ecosistemelor şi de ocrotire a organismelor vegetale şi animale, inclusiv a celor migratoare, cu respectarea alternativei şi a condiţiilor impuse prin acordul şi/sau autorizaţia de mediu, precum şi monitorizarea proprie până la îndeplinirea acestora.

Suprafeţele terestre şi active supuse unui regim de conservare ca habitate naturale sau pentru refacere ecologică sunt gestionate de deţinătorii ilegali numai în cazul când aceştia se angajează să aplice măsurile de conservare stabilite de autoritatea centrală pentru protecţia mediului.

Deţinătorii cu orice titlu, care aplică aceste măsuri, sunt scutiţi de impozit; deţinătorii particulari vor fi compensaţi, în raport cu valoarea lucrărilor de refacere întreprinse.

Protejarea unor specii şi organisme rare ameninţate cu dispariţia, conservarea biodiversităţii şi instituirea de arii protejate, precum şi măsurile stabilite de autorităţile pentru protecţia mediului sunt prioritare în raport cu alte interese.

Autoritatea centrală pentru protecţia mediului, cu consultarea Academiei Române şi a Comisiei Naţionale UNESCO, stabileşte criteriile pentru instituirea ariilor protejate şi de conservare a biodiversităţii.

Protecţia apelor şi a ecosistemelor acvatice

Protecţia apelor de suprafaţă şi subterane şi a ecosistemelor acvatice are ca obiect menţinerea şi ameliorarea calităţii şi productivităţii naturale ale acestora, în scopul evitării unor efecte negative asupra mediului, sănătăţii umane şi bunurilor materiale.

Autoritatea centrală pentru protecţia mediului elaborează, în termen de 60 de zile de la intrarea în vigoare a prezentei legi, reglementările privind:

a) normele tehnice referitoare la protecţia apelor şi a ecosistemelor acvatice, inclusiv a populaţiei umane în cazul poluărilor accidentale şi în context transfrontieră;

b) procedura de autorizare pentru exploatarea surselor de apă şi a ecosistemelor acvatice, realizarea construcţiilor hidrotehnice pentru lucrările de îndiguire şi regularizare a cursurilor de apă, de irigaţii şi de desecare-drenaj;

c) standardele de emisie;

d) standardele de calitate a apelor;

e) cerinţele de evacuare, epurare a apelor uzate şi limitare a evacuării de efluenţi în ape.

Controlul respectării reglementărilor de protecţie a apelor şi a ecosistemelor acvatice este organizat şi exercitat de către autorităţile de mediu, de ape, sănătate şi de alte autorităţi, potrivit competenţelor legale.

Autorităţile pentru protecţia mediului, pentru gospodărirea apelor, împreună cu autorităţile navigaţiei, supraveghează şi controlează respectarea prevederilor şi aplică măsurile legale privind protecţia apelor ca urmare a activităţilor de navigaţie, respectând convenţiile internaţionale în domeniu la care România este parte.

Persoanele fizice şi juridice au următoarele obligaţii:

a) să ceară acordul şi/sau autorizaţia de mediu pentru activităţile prevăzute în anexa nr. II la prezenta lege. Sunt exceptate de la autorizare puţurile forate la adâncimi până la 50 m pentru satisfacerea cerinţelor gospodăriilor individuale;

b) să respecte standardele de emisie şi de calitate a apelor, prevederile din acord şi autorizaţie şi să pună la dispoziţia laboratoarelor autorizate, la termenele stabilite, probele de apă pentru analiză;

c) să nu arunce şi să nu depoziteze pe maluri, în albiile râurilor şi în zonele umede, deşeuri de orice fel şi să nu introducă în acestea explozibile, tensiune electrică, narcotice sau alte substanţe periculoase;

d) să nu spele în apele naturale autovehicule, utilaje şi ambalaje care au în conţinut uleiuri, combustibili lichizi, lubrifianţi, substanţe periculoase sau pesticide;

e) să execute toate lucrările de refacere a resurselor naturale, de asigurare a migrării faunei acvatice şi de ameliorare a calităţii apei, prevăzute cu termen în acordul şi autorizaţia de mediu şi să monitorizeze zona de impact;

f) să se doteze, în cazul deţinerii de nave, platforme plutitoare sau foraje marine, cu instalaţii de stocare sau tratare a deşeurilor, instalaţii de epurare a apelor uzate şi racorduri de descărcare a acestora în instalaţii de mal sau plutitoare;

g) să amenajeze porturile cu instalaţii de colectare, prelucrare, reciclare sau neutralizare a deşeurilor petroliere, menajere sau de altă natură, stocate pe navele fluviale şi maritime, şi să constituie echipe de intervenţie în caz de poluare accidentală a apelor şi a zonelor de coastă;

h) să nu evacueze ape uzate de pe nave sau platforme plutitoare direct în apele naturale şi să nu arunce de pe acestea nici un fel de deşeuri.

Protecţia atmosferei

Prin protecţia atmosferei se urmăreşte prevenirea, limitarea deteriorării şi ameliorarea calităţii acesteia pentru a evita manifestarea unor efecte negative asupra mediului, sănătăţii umane şi a bunurilor materiale.

Autoritatea centrală pentru protecţia mediului promovează politicile regionale şi globale, fundamentând principiile şi acţiunile specifice, atât la nivel naţional cât şi local, privind protecţia atmosferei.

Politica naţională de protecţie a atmosferei constă în principal din următoarele:

a) introducerea de tehnici şi tehnologii adecvate pentru reţinerea poluanţilor la sursă;

b) gestionarea resursei de aer, în sensul reducerii emisiilor de poluanţi până la realizarea celor mai scăzute niveluri şi care să nu depăşească capacitatea de regenerare a atmosferei;

c) gestionarea resursei de aer, în sensul asigurării calităţii corespunzătoare securităţii sănătăţii umane;

d) modernizarea şi perfecţionarea sistemului naţional de monitorizare integrată a calităţii aerului.

Autoritatea centrală pentru protecţia mediului, cu consultarea ministerelor competente, elaborează normele tehnice, standardele şi regulamentele de aplicare privind:

a) calitatea aerului în funcţie de factorii poluanţi din atmosferă;

b) emisiile de poluanţi atmosferici pentru surse fixe şi mobile, precum şi condiţiile de restricţie sau de interdicţie pentru utilizare, inclusiv pentru substanţele care afectează stratul de ozon;

c) calitatea combustibililor şi carburanţilor, precum şi reglementările privind vânzarea-cumpărarea şi transportul acestora;

d) pragul fonic şi reglementări pentru limitarea zgomotelor;

e) supravegherea calităţii aerului, proceduri de prelevare şi analiză, amplasarea punctelor şi instrumentelor pentru probare şi analiză, frecvenţa măsurătorilor şi altele;

f) identificarea, supravegherea şi controlul agenţilor economici a căror activitate este generatoare de risc potenţial şi/sau poluare atmosferică;

g) sistemul de notificare rapidă, în caz de poluare acută a atmosferei cu efecte transfrontieră, a autorităţilor desemnate cu aplicarea Convenţiei privind efectele transfrontieră ale accidentelor industriale.

Normele tehnice, regulamentele de aplicare, respectiv standardele, se elaborează în termen de un an, respectiv 2 ani de la intrarea în vigoare a prezentei legi.

Autoritatea centrală pentru protecţia mediului supraveghează şi controlează aplicarea prevederilor legale privind protecţia atmosferei, în care scop:

a) constată apariţia episoadelor de poluare a atmosferei, dă alertă şi/sau emite prognoze legate de acestea;

b) dispune încetarea temporară sau definitivă a activităţilor generatoare de poluare în vederea aplicării unor măsuri de urgenţă sau pentru nerespectarea programului pentru conformare;

c) solicită măsuri tehnologice, aplică restricţii şi interdicţii în vederea prevenirii, limitării sau eliminării emisiilor de poluanţi;

d) aplică sancţiunile prevăzute de lege în caz de nerespectare a măsurilor dispuse.

Proprietarii şi deţinătorii legali de teren sunt obligaţi să întreţină şi să extindă perdelele şi aliniamentele de protecţie, spaţiile verzi, parcurile, gardurile vii pentru îmbunătăţirea capacităţii de regenerare a atmosferei, protecţia fonică şi eoliană.

Autorităţile vamale au obligaţia să nu permită intrarea/ieşirea din ţară a surselor mobile poluante care nu respectă dispoziţiile autorităţilor competente, conform legii.

Persoanele fizice şi juridice au următoarele obligaţii în domeniu:

a) să respecte reglementările privind protecţia atmosferei, adoptând măsuri tehnologice adecvate de reţinere şi neutralizare a poluanţilor atmosferici;

b) să doteze instalaţiile tehnologice, care sunt surse de poluare, cu sisteme de măsură, să asigure corecta lor funcţionare, să asigure personal calificat şi să furnizeze, la cerere sau potrivit programului pentru conformare, autorităţilor pentru protecţia mediului, datele necesare;

c) să îmbunătăţească performanţele tehnologice în scopul reducerii emisiilor şi să nu pună în exploatare instalaţiile prin care se depăşesc limitele maxime admise;

d) să asigure, la cererea autorităţilor pentru protecţia mediului, diminuarea, modificarea sau încetarea activităţii generatoare de poluare;

e) să asigure măsuri şi dotări speciale pentru izolarea şi protecţia fonică a surselor generatoare de zgomot şi vibraţii, să verifice eficienţa acestora şi să pună în exploatare numai pe cele care nu depăşesc pragul fonic admis.

Protecţia solului, a subsolului şi a ecosistemelor terestre

Protecţia solului, a subsolului şi a ecosistemelor terestre, prin măsuri adecvate de gospodărire, conservare, organizare şi amenajare a teritoriului este obligatorie pentru toţi deţinătorii, indiferent cu ce titlu.

Autoritatea centrală pentru protecţia mediului, cu consultarea ministerelor competente, stabileşte:

a) sistemul de monitorizare a calităţii solului în scopul cunoaşterii stării actuale şi a tendinţelor de evoluţie a acesteia;

b) reglementările privind protecţia calităţii solului, subsolului, a ecosistemelor terestre şi conservarea biodiversităţii;

c) procedura de autorizare privind probleme de protecţie a mediului, cuprinse în planurile de amenajare a teritoriului, amenajarea torenţilor pentru întocmirea amenajamentelor silvice, combaterea eroziunii solurilor, foraje de studii şi prospecţiuni geologice şi hidrogeologice, precum şi pentru activităţi miniere de extracţie;

d) reglementări privind refacerea cadrului natural în zonele în care solul, subsolul şi ecosistemele terestre au fost afectate de fenomene naturale sau de activităţi cu impact negativ asupra mediului.

Autorităţile centrale pentru agricultură şi silvicultură au următoarele obligaţii:

a) să elaboreze reglementări privind sistemele din agricultură, tehnologiile de cultură a plantelor şi de creştere a animalelor, regenerarea pădurilor, recoltarea, colectarea şi transportul lemnului şi standardele de calitate a solurilor, în scopul menţinerii şi ameliorării acestora, eliminării consecinţelor negative asupra ecosistemelor terestre şi acvatice şi asigurării conservării funcţiilor specifice, biodiversităţii şi habitatelor naturale şi să le comunice autorităţii centrale pentru protecţia mediului;

b) să ţină evidenţa terenurilor devenite improprii pentru producţia agricolă şi să ofere, la solicitarea deţinătorilor, asistenţa tehnică de specialitate pentru ameliorarea sau schimbarea folosinţei;

c) să îndrume şi să exercite controlul tehnic de specialitate pentru lucrările de îmbunătăţiri funciare şi agropedo-ameliorative;

d) să îndrume şi să ofere asistenţa tehnică, la cererea cultivatorilor de terenuri, privind cele mai adecvate tehnici şi tehnologii de gospodărire şi ameliorare a solurilor.

Controlul asupra respectării reglementărilor legale privind protecţia şi conservarea, ameliorarea şi folosirea judicioasă a solurilor, a subsolului şi a ecosistemelor terestre se organizează şi se exercită de autorităţile pentru protecţia mediului, precum şi, după caz, de alte autorităţi ale administraţiei publice competente, potrivit dispoziţiilor legale.

Deţinătorii de terenuri cu orice titlu, în scopul asigurării protecţiei calităţii solurilor, au următoarele obligaţii:

a) să prevină, pe baza reglementărilor în domeniu, deteriorarea calităţii solurilor;

b) să asigure la amplasarea, proiectarea, construirea şi punerea în funcţiune a obiectivelor de orice fel, ca şi la schimbarea destinaţiei terenurilor, condiţiile prevăzute în acord şi în autorizaţia de mediu;

c) să nu ardă miriştile, stuful, tufărişurile sau vegetaţia ierboasă fără autorizaţie din partea autorităţii competente pentru protecţia mediului.

Deţinătorii, cu orice titlu, ai pădurilor, vegetaţiei forestiere din afara fondului forestier şi pajiştilor au următoarele obligaţii:

a) să menţină suprafaţa împădurită a vegetaţiei forestiere din afara fondului forestier, inclusiv a jnepenişurilor, tufişurilor şi pajiştilor existente, fiind interzisă reducerea acestora, cu excepţia cazurilor prevăzute de lege;

b) să exploateze masa lemnoasă numai în limita posibilităţii pădurilor, stabilită de amenajamentele silvice şi aprobată prin lege;

c) să asigure respectarea regulilor silvice de exploatare şi transport tehnologic al lemnului, stabilite conform legii, în scopul menţinerii biodiversităţii pădurilor şi a echilibrului ecologic;

d) să respecte regimul silvic pentru împădurirea suprafeţelor exploatate, stabilit de autoritatea centrală pentru silvicultură, în acord cu condiţiile de utilizare durabilă a pădurilor, prevăzute de autoritatea centrală pentru protecţia mediului;

e) să asigure aplicarea măsurilor speciale de conservare pentru pădurile cu funcţii deosebite de protecţie, situate pe terenuri cu pante foarte mari, cu procese de alunecare şi eroziune, pe grohotişuri, stâncării, la limita superioară de altitudine a vegetaţiei forestiere, precum şi pentru alte asemenea păduri;

f) să respecte regimul silvic stabilit pentru conservarea vegetaţiei lemnoase de pe păşunile împădurite care îndeplinesc funcţii de protecţie a solului şi a resurselor de apă;

g) să asigure exploatarea raţională, organizarea şi amenajarea pajiştilor, în funcţie de capacitatea de refacere a acestora;

h) să exploateze resursele pădurii, fondul cinegetic şi piscicol, în limitele potenţialului de regenerare, potrivit prevederilor legale;

i) să sesizeze autorităţile pentru protecţia mediului despre accidente sau activităţi care afectează ecosistemele forestiere sau alte asemenea ecosisteme terestre.

Persoanele fizice sau juridice, care prospectează sau exploatează resursele subsolului, au următoarele obligaţii:

a) să ceară acord şi/sau autorizaţie de mediu potrivit legii şi să respecte prevederile acestora;

b) să refacă terenurile afectate, aducându-le la parametrii productivi şi ecologici naturali sau la un nou ecosistem funcţional, în conformitate cu prevederile şi termenele din acord şi/sau autorizaţie, garantând mijloace financiare pentru aceasta şi monitorizând zona;

c) să anunţe autorităţile pentru protecţia mediului sau pe cele competente, potrivit legii, despre orice situaţii accidentale care pun în pericol ecosistemul terestru şi să acţioneze pentru refacerea acestuia.

Protecţia aşezărilor umane

În procesul de dezvoltare social-economică, al planurilor de urbanism şi amenajare a teritoriului şi a localităţilor este obligatorie respectarea principiilor ecologice, pentru asigurarea unui mediu de viaţă sănătos. În acest scop, consiliile locale, precum şi, după caz, persoanele fizice şi juridice, răspund pentru:

a) îmbunătăţirea microclimatului urban, prin amenajarea şi întreţinerea izvoarelor şi a luciilor de apă din interiorul localităţilor şi din zonele limitrofe acestora, înfrumuseţarea şi protecţia peisajului şi menţinerea curăţeniei stradale;

b) amplasarea obiectivelor industriale, a căilor şi mijloacelor de transport, a reţelelor de canalizare, a staţiilor de epurare, a depozitelor de deşeuri menajere, stradale şi industriale şi a altor obiective şi activităţi, fără a se prejudicia salubritatea, ambientul, spaţiile de odihnă, tratament şi recreere, starea de sănătate şi de confort a populaţiei;

c) respectarea regimului de protecţie specială a localităţilor balneoclimaterice, a zonelor de interes turistic şi de agrement, a monumentelor istorice, a ariilor protejate şi a monumentelor naturii. Este interzisă amplasarea de obiective şi desfăşurarea unor activităţi cu efecte dăunătoare în perimetrul şi în zonele de protecţie a acestora;

d) adoptarea elementelor arhitecturale adecvate, optimizarea densităţii de locuire, concomitent cu menţinerea, întreţinerea şi dezvoltarea spaţiilor verzi, a parcurilor, a aliniamentelor de arbori şi a perdelelor de protecţie stradală, a amenajamentelor peisagistice cu funcţie ecologică, estetică şi recreativă;

e) reglementarea, inclusiv prin interzicerea, temporară sau permanentă, a accesului anumitor tipuri de autovehicule sau a desfăşurării unor activităţi generatoare de disconfort pentru populaţie în anumite zone ale localităţilor cu predominanta spaţiilor de locuit, zone destinate tratamentului, odihnei, recreerii şi agrementului;

f) adoptarea de măsuri obligatorii, pentru toate persoanele fizice şi juridice, cu privire la întreţinerea şi înfrumuseţarea clădirilor, a curţilor şi împrejurimilor acestora, a spaţiilor verzi din curţi şi dintre clădiri, a arborilor şi arbuştilor decorativi;

g) iniţierea pe plan local a unor proiecte de amenajare a grupurilor igienico-sanitare şi de întreţinere şi dezvoltare a canalizării stradale.

Autorităţile pentru protecţia mediului precizează, la eliberarea acordului de mediu pentru planurile de urbanism şi amenajarea teritoriului, măsurile de menţinere şi ameliorare a fondului peisagistic natural şi antropic al fiecărei zone şi localităţi, zonele deteriorate şi condiţiile de refacere peisagistică şi ecologică a acestora şi de dezvoltare a spaţiilor verzi şi controlează realizarea acestora.

Autorităţile administraţiei publice locale, persoanele fizice şi juridice care administrează domeniul public au obligaţia să asigure realizarea măsurilor şi a condiţiilor prevăzute la art. 61.

Schimbarea destinaţiei terenurilor amenajate ca spaţii verzi prevăzute în planurile urbanistice se face potrivit legii.

Autorităţile pentru protecţia mediului şi consiliile locale vor iniţia acţiuni de informare şi participare, prin dezbatere publică privind programele de dezvoltare urbanistică şi gospodărie comunală, asupra importanţei măsurilor destinate protecţiei mediului şi aşezărilor umane.

Unitatea modulară VI – Montarea instalaţiilor interioare de canalizare

La sfârşitul acestui capitol veţi fi capabili să:

- *Pregătiţi operaţiile de execuţie şi montaj*
- *Amenajaţi traseele conductelor de canalizare*
- *Montaţi instalaţiile interioare de canalizare*
- *Realizaţi îmbinări*
- *Verificaţi montajul efectuat*

INSTALAŢII DE CANALIZARE

Elemente componente

O instalaţie de canalizare este un sistem de conducte situate pe proprietate publică sau privată care transportă apele uzate menajere, apele pluviale sau orice alt fluid care îndeplineşte condiţiile de fi deversat; nu include colectorul principal de canalizare stradală. Canalizarea menajeră (domestică) transportă ape uzate care conţin excremente umane şi alte substanţe lichide care trebuie evacuate din gospodărie.

Sistemele pot fi:

- *Unitare = cu o singură conductă* – apele uzate menajere şi cele pluviale se amestecă şi se varsă împreună în colectorul stradal.
- *Separative = cu conducte separate* – conducte independente pentru apele uzate menajere, respectiv pluviale.
- Acolo unde nu există în zonă reţea exterioară cu colector public de canalizare, trebuie luate măsuri de tratare corespunzătoare a apelor uzate proprii.

Elementele componente ale instalaţiei interioare de canalizare menajeră se clasifică în funcţie de poziţia lor şi de rolul pe care îl îndeplinesc:

1. Conductă de legătură– între obiectul sanitar şi coloană

2. Coloana de canalizare – conducta verticală

3. Conducta de ventilare – realizează aerisirea instalaţiei: poate fi separată, comună, suplimentară sau dublată

4. Conducta colectoare orizontală – conductă orizontală în interiorul clădirii (ţine până la 1m înainte de ieşirea din clădire)

5. Accesorii – piese de curăţire, goliri, separatoare, sifoane, şi vane - toate asigură buna funcţionare a sistemului. Instalaţia trebuie proiectată pentru a asigura o circulaţie adecvată a aerului în toate conductele, fără a exista pericolul de sifonaj sau aspiraţie a gărzilor hidraulice în condiţii normale de utilizare.

1-cadă de baie;
2-lavoar;
3-closet;
4-sifon de pardoseală;
6-coloană;
7-conductă de legătură;
9-conductă de ventilare.

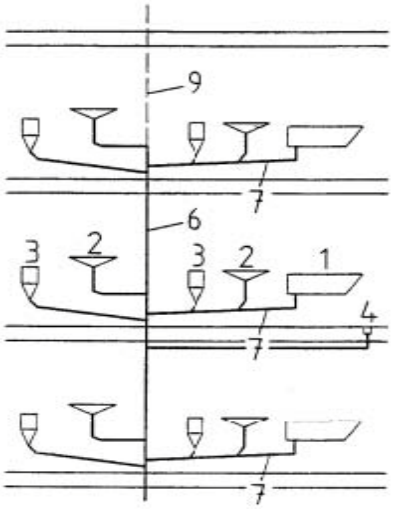


Fig.6.1. Instalaţie de canalizare menajeră cu conducte de legătură neventilate

1-cadă de baie;
2-lavoar;
3-closet;
5-dispozitiv pentru admisia aerului;
6-coloană;
7-conductă de legătură;
9-conductă de ventilare;
10-conducta de ventilare suplimentară
11-conducta de ventilare secundară

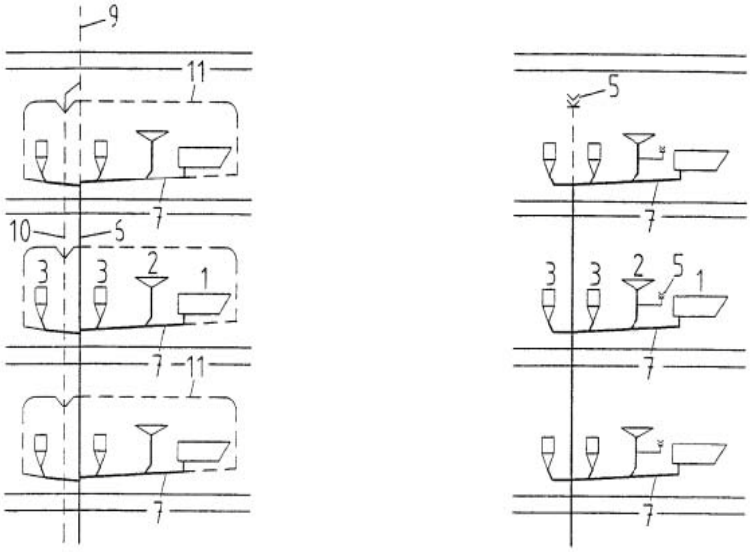


Fig.6.2. Instalaţie de canalizare menajeră cu conducte de legătură ventilate

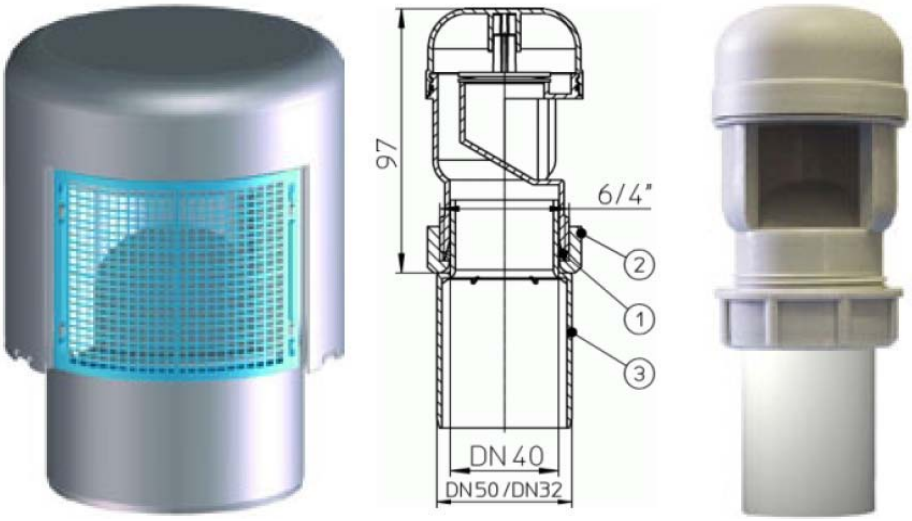


Fig. 6.3. Delaliu referitor la dispozitivul pentru admisia aerului

Principii de proiectare ale instalaţiei interioare de canalizare menajeră

La proiectarea, execuţia şi reconstrucţia canalizărilor interioare se va ţine cont de prevederile standardelor în vigoare: - STN EN 476, STN EN 12056, STN EN 12109, STN 73 6762:

A. Instalaţia de canalizare menajeră trebuie să evacueze apele uzate de la toate obiectele sanitare din clădire, în condiţii sanitare şi de siguranţă. Sistemul va fi astfel proiectat încât să fie protejat împotriva depunerilor de materii pe conducte şi a înfundării acestora, şi să aibă piese de curăţire adecvate şi în număr suficient pentru a permite o curăţire uşoară a instalaţiei. Materialul conductei de canalizare trebuie să aibă suprafaţa interioară netedă, rezistenţă la acţiunea chimică a apelor uzate şi a mediului exterior, rezistenţă la abraziune şi durabilitate în timp.
    a. Conductele care au durata de viaţă mai redusă trebuie să fie protejate împotriva loviturilor, să fie uşor accesibile şi uşor de înlocuit. Materialele utilizate în canalizările interioare sunt:
        i. Metalice şi aliaje (fontă de scurgere, oţel, cupru, alamă, plumb),
        ii. Nemetalice (gresie ceramică, azbociment, beton simplu, beton armat, sticlă),
        iii. Plastic (PVC, PE, PP, ABS).
B. Tipuri de îmbinări: ştemuite, prin compresiune, filetate, cositorite, cu mufă şi garnitură, lipite, prin termofuziune, sudate etc.
C. Conductele de canalizare se montează aparent pe pereţi sau mascat în ghene
D. La canalizare pot fi deversate doar substanţele permise, conform normelor în vigoare.

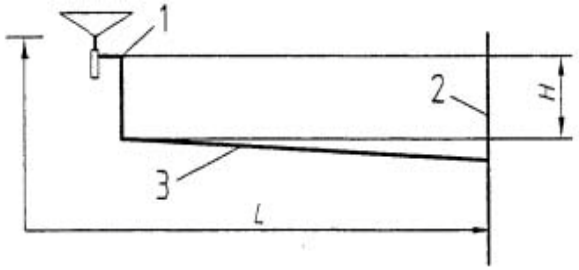


Fig. 6.4. Detaliu referitor la conducta de legătură
1. curbă de racord; 2 – coloană; 3 – conducta de legătură

Conducta de ventilare realizează:

- Curgerea aerului în şi dinspre sistem, astfel încât acesta să poată fi ventilat;
- O circulaţie a aerului de aşa manieră încât să se elimine pericolul aspiraţiei gărzii hidraulice din

sifoane (reducerea vacuumului)

- O evacuare rapidă şi silenţioasă a apelor uzate.

Conducta de ventilare trebuie să permită gazelor şi mirosurilor din orice parte a instalaţiei să circule în sus prin sistem şi să fie evacuate în atmosferă deasupra clădirii. Pentru conductele de ventilare se recomandă:

- Ieşire la minim 0,5 m deasupra acoperişului, distanţa minimă faţă de ferestre, terase etc. să fie de 3 m;
- Dacă există pericol de pătrundere a unor impurităţi, să se asigure posibilitatea de curăţire;
- Să nu includă căciulă de ventilare şi să nu prezinte mărire de diametru.

Montajul pieselor de curăţire: 1 m deasupra nivelului cel mai inferior, înainte de conducta colectoare orizontală.

Conducta colectoare orizontală trebuie să fie cât mai scurtă, directă şi să aibă o pantă uniformă. Conducta care iese din clădire trebuie să fie protejată împotriva îngheţului (adâncimea minimă de îngheţ).

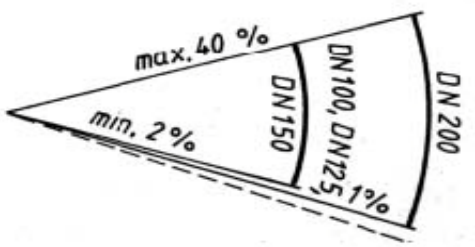


Fig.6.5. Pantele minimă şi maximă ale conductei colectoare orizontale în funcţie de dimensiuni

Standardul EN 12056 "Instalaţii interioare de canalizare gravitaţionale" introduce o clasificarea a instalaţiilor de canalizare domestice, în funcţie de numărul de coloane şi de gradul de umplere al conductelor de legătură:

- Tipul I : o coloană, conducte de legătură parţial umplute – utilizat în ţara noastră
- Tipul II : o coloană, conducte de legătură de diametre mici – grad de umplere 0,7 (utilizat în Ţările Scandinave),
- Tipul III : o coloană, conducte de legătură funcţionând la secţiune plină – h/d= 1,0 (utilizat în Marea Britanie),
- Tipul IV : coloane din mai multe conducte verticale, fiecare transportând alte tipuri de ape uzate (de ex. apă "gri" şi apă "neagră").

La dimensionarea conductelor, trebuie să se ţină cont de valorile limită ale debitului (Qmax) şi ale diametrelor nominale (DN), conform standardelor STN EN 12056 şi/sau normelor locale.

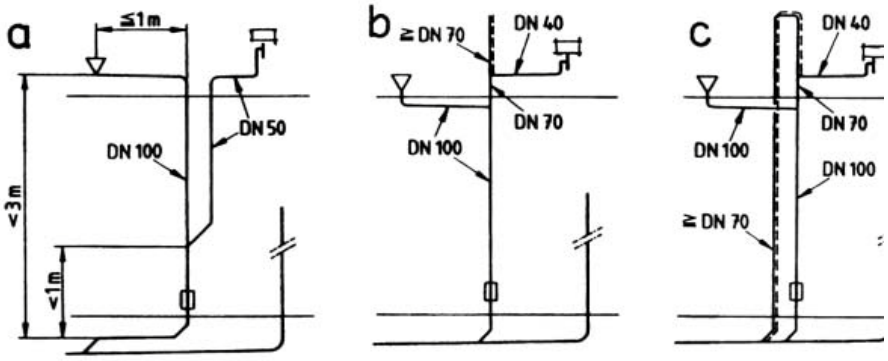


Fig.6.6. Diametre exterioare minime pentru conducte de legătură şi coloane

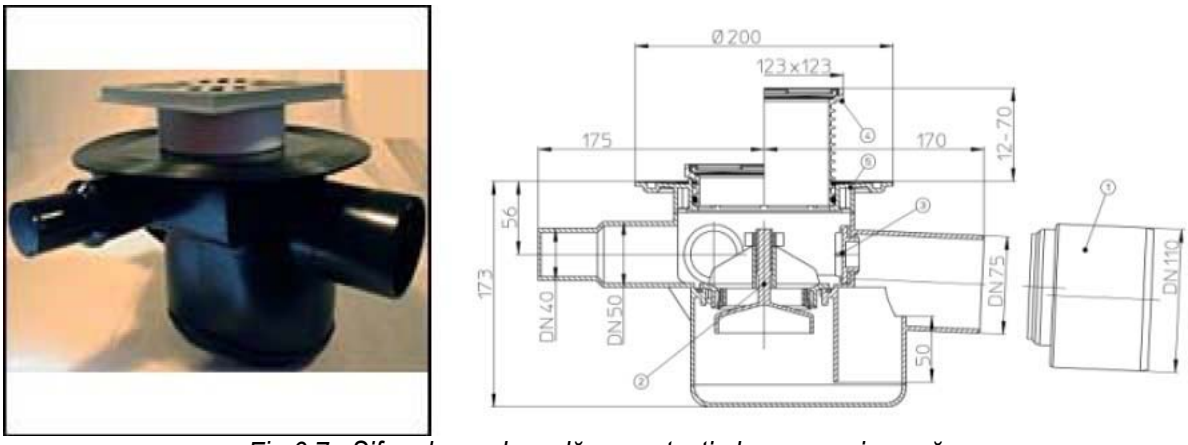


Fig.6.7. Sifon de pardoseală cu protecţie la curgere inversă

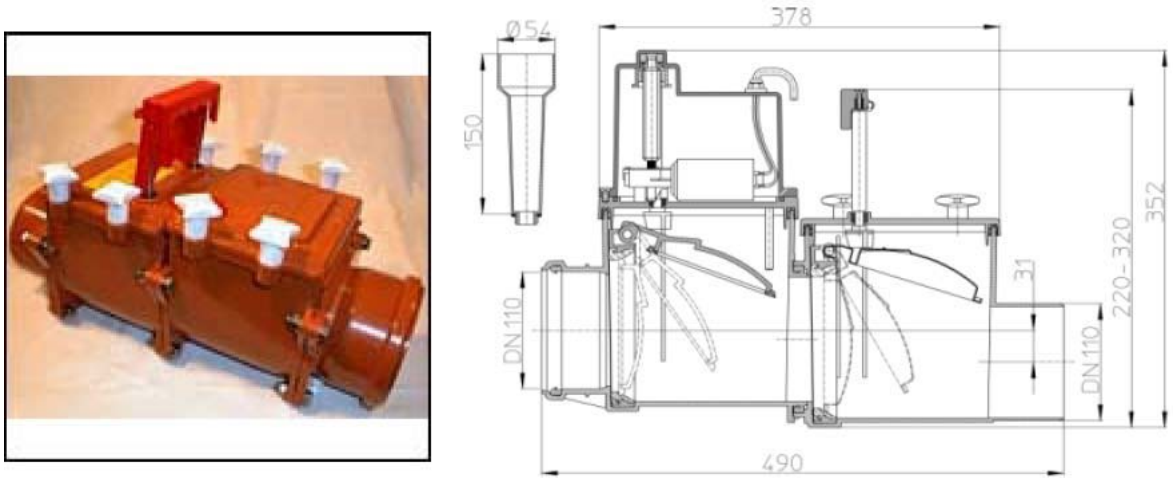


Fig.6.8. Vană automată antiretur cu blocarea manuală a clapetei şi capac de curăţire

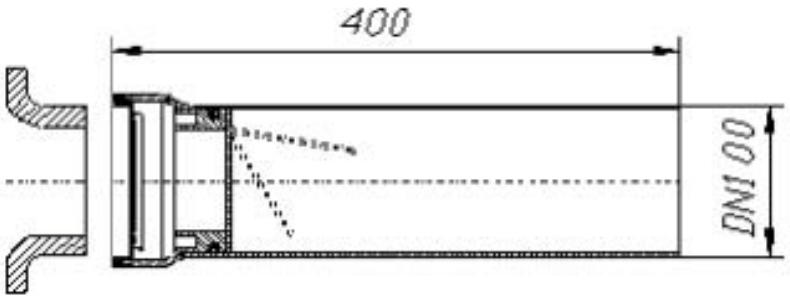


Fig.6.9. Conductă de legătură pentru WC cu vană antiretur

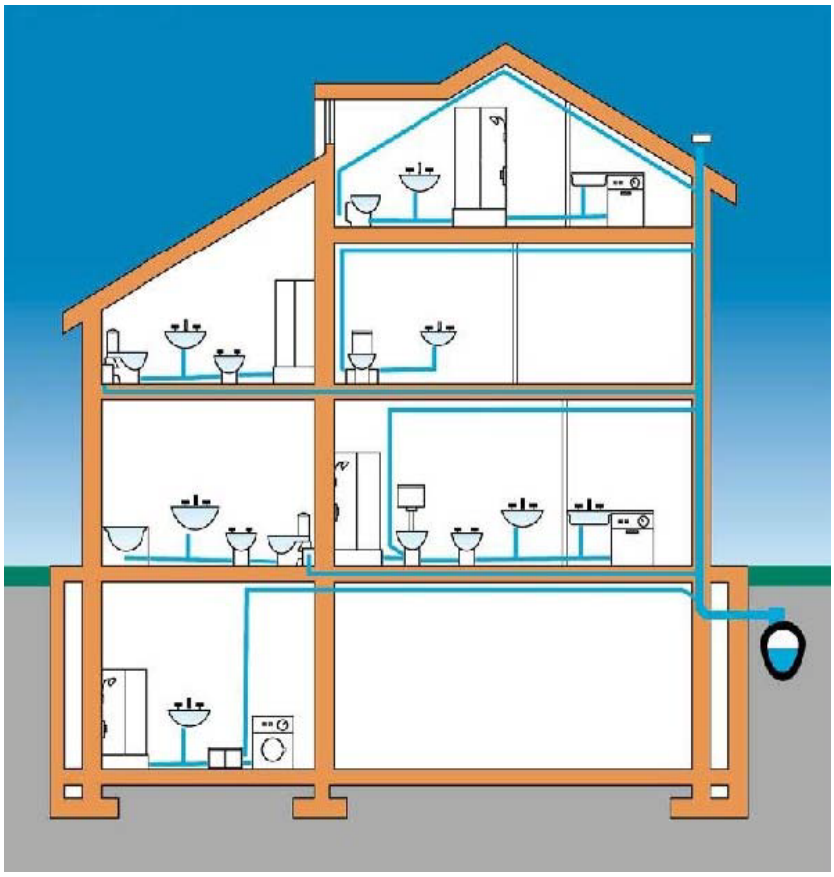


Fig.6.10. Exemplu de folosire a pompelor în instalaţia interioară de canalizare a apelor uzate menajere:
- cu bazin de colectare şi pompe monobloc

Protecţia antiretur:

- Pentru obiectele sanitare situate sub nivelul colectorului stradal.
- Această armătură trebuie să fie permanent accesibilă şi etichetată.

Protecţia împotriva materiilor indezirabile

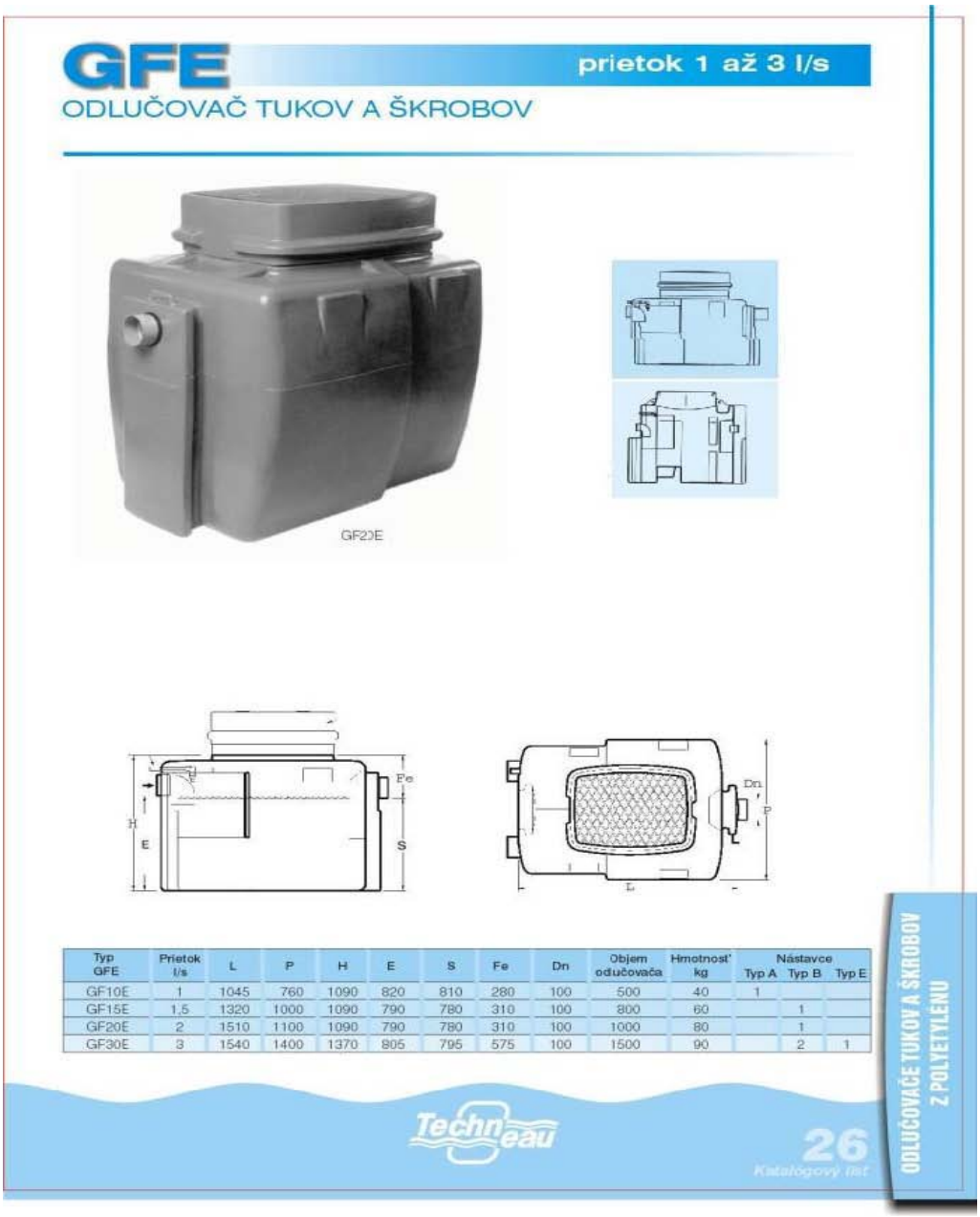


Fig.6.11. Separator de grăsimi

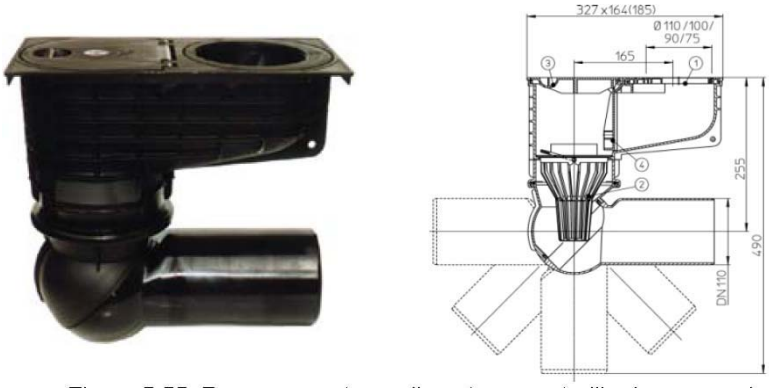
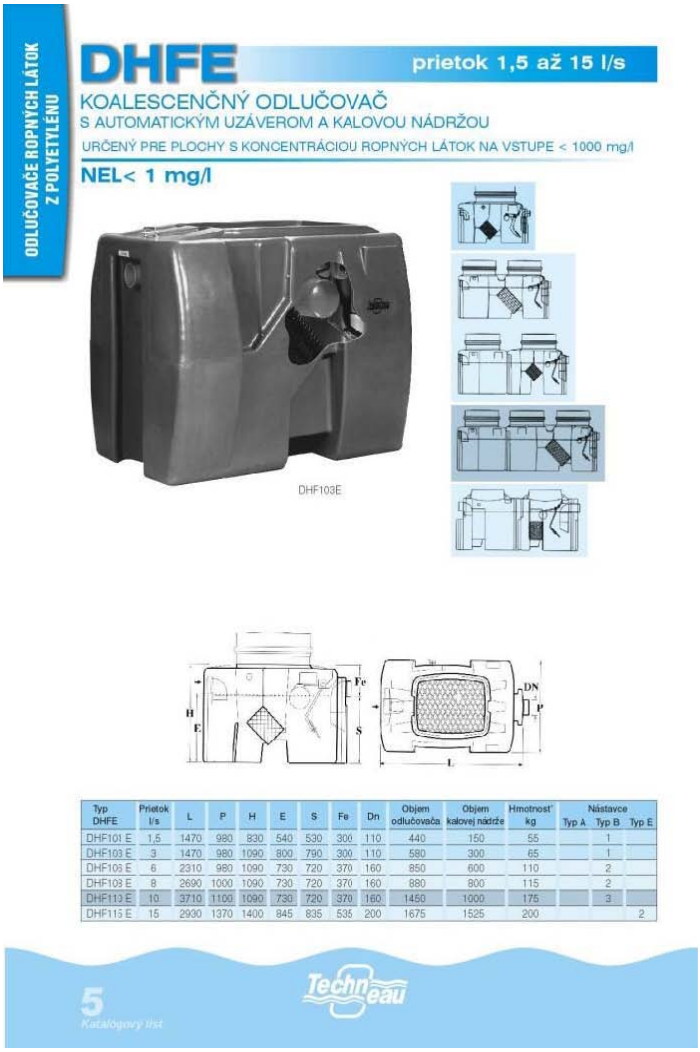


Fig. 6.12. Rezervor pentru sedimentarea materiilor în suspensie



Typ DHFE	Prietok l/s	L	P	H	E	S	Fe	Dn	Objem odlučovača	Objem kalovej nádrže	Hmotnosť kg	Nástavce Typ A	Typ B	Typ E
DHF101 E	1,5	1470	980	830	540	530	300	110	440	150	55		1	
DHF103 E	3	1470	980	1090	800	790	300	110	580	300	65		1	
DHF106 E	6	2310	980	1090	730	720	370	160	850	600	110		2	
DHF108 E	8	2690	1000	1090	730	720	370	160	880	800	115		2	
DHF110 E	10	3710	1100	1090	730	720	370	160	1450	1000	175		3	
DHF115 E	15	2930	1370	1400	845	835	535	200	1675	1525	200			2

Fig.6.13. Separator de petrol

***Exploatarea şi întreţinerea instalaţiei** de canalizare*

- Armăturile şi accesoriile trebuie verificate şi curăţate periodic.
- Lucrările de întreţinere amânate/neglijate pot duce la apariţia unor avarii foarte neplăcute pentru utilizatori, atât din punct de vedere economic, cât şi estetic, olfactiv etc.
- La canalizarea meteorică – curăţirea periodică a depozitelor de la gurile de scurgere, de preferinţă după ploaie.
- Depunerile pot fi eliminate prin spălarea conductelor sub o mică pantă.
- Curăţirea periodică (în funcţie de sezon) îndepărtează sedimentele de pe conducte, din sifoane, vane antiretur, clapete, etc.

Fig. 6.14. Echipamente pentru curăţirea canalizării

Diagnosticarea instalaţiei de canalizare

Exemplu de certificare ("paşaport") pentru instalaţia de canalizare a unei şcoli elementare din Kosice, veche de 20 de ani (Anexa B):

- Durata de viaţă prescrisă pentru conductele din fontă de scurgere şi gresie ceramică este de aproximativ 80 de ani.
- Durata de viaţă prescrisă pentru conductele din plastic este de aproximativ 40 de ani.
- Coloanele din fontă sunt corodate în câteva locuri (Imaginea 1).
- Îmbinările cu mufă ale conductelor din fontă prezintă scurgeri de fluid şi provoacă umezirea tavanului construcţiei (Imaginea 4).
- Capacele de vizitare ale unor piese de curăţire prezintă scurgeri de fluid în unele regiuni (Imaginea 3).
- Căminele de vizitare din clădire nu au fost construite corespunzător.
- Căminele canalizării exterioare sunt înfundate.
- Burlanele canalizării meteorice sunt deteriorate şi în număr insuficient
- Sifoanele de pardoseală sunt distruse şi nefuncţionale (Imaginea 7).
- Sifoanele unor obiecte sanitare sunt distruse (Imaginea 2).

Reducerea costurilor în instalaţia de canalizare

- Costurile apei uzate sunt strâns legate de reducerea consumurilor de apă potabilă
- Eliminarea parţială a costurilor datorate apelor meteorice este posibilă prin utilizarea unui sistem de reutilizare al apei provenite din precipitaţii, infiltraţii etc.

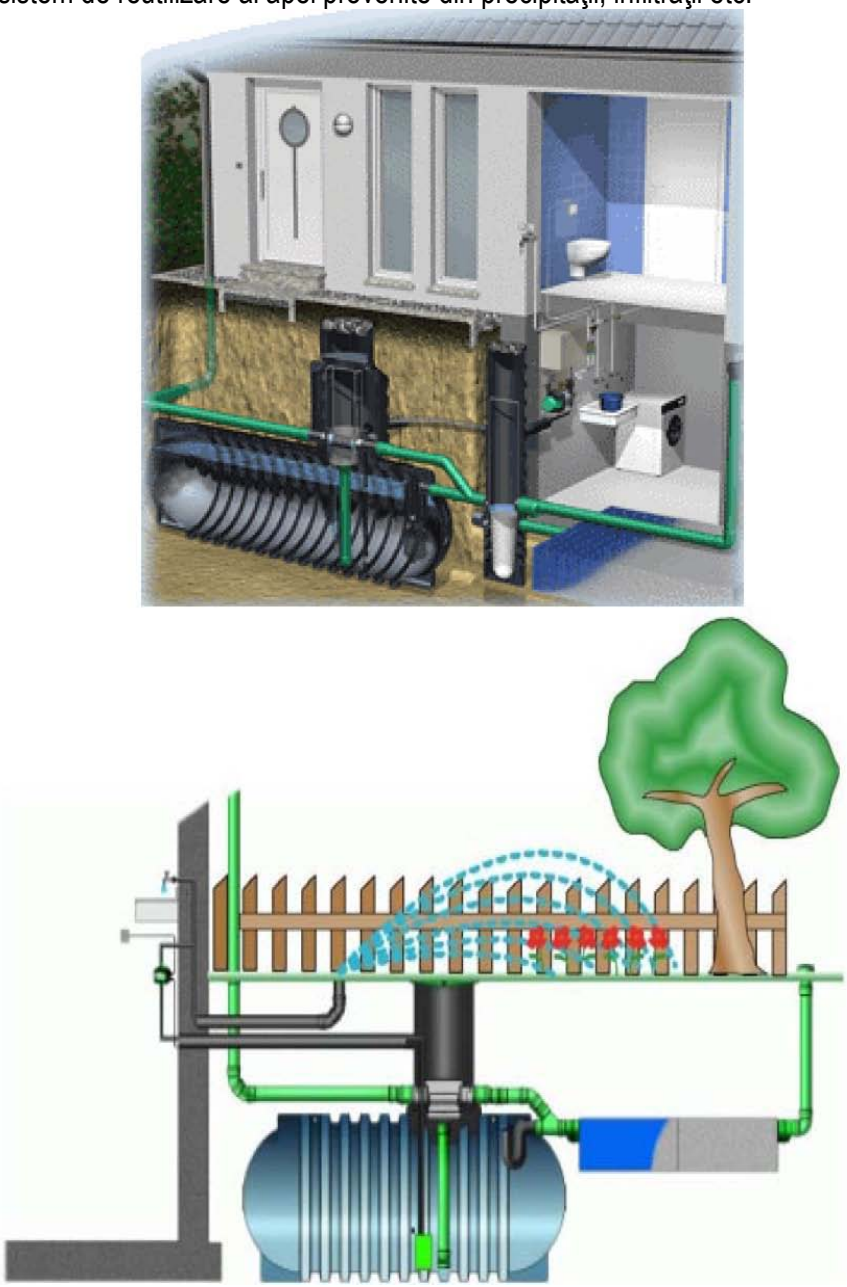


Fig. 6.15. Soluţii pentru economia de apă potabilă, reutilizarea apei "gri"

ASPECTE NEGATIVE DINTR-**O INSTALAŢIE SANITARĂ**

Imaginea1

Imaginea2

Imaginea3

Imaginea4

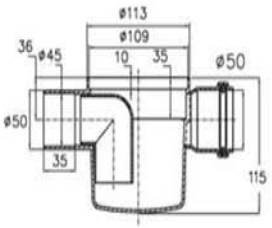
Imaginea5

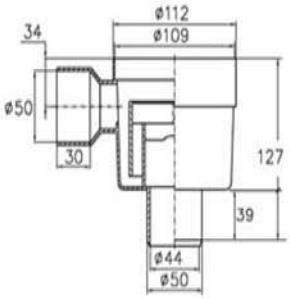
Imaginea 6

Imaginea 7

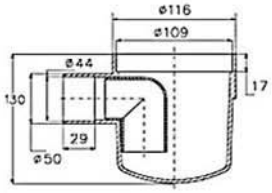
Materiale pentru canalizare interioara

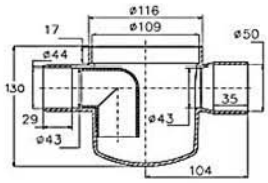
SIFOANE DE PARDOSEALA



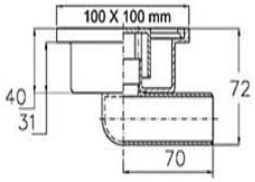


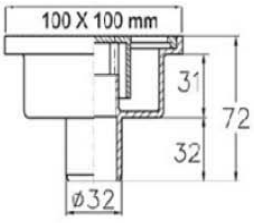
Sifon p**ardoseală cu două** **Sifon pardoseală cu ieşire** **intrări şi o ieşire** **verticală,cu o intrare laterală**



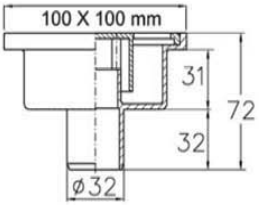


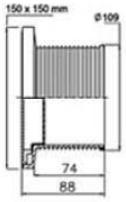
Sifon pardoseală suez cu **Sifon pardoseală suez cu o**
o ieşire din PVC **intrare şi o ieşire din PVC**





Sifon 100x100 cu ieşire laterală **Sifon 100x100 cu ieşire verticală cu grătar plastic** **cu grătar plastic**





Sifon 100x100 cu ieşire **Grătar cu înălţător,cu** **verticală,grătar inox** **grătar plastic (alb,cu filtru Racord**
WC direct Racord WC excentric

Sifon pardoseală **cu grătar inox**

Sifon pardoseală cu grătar inox şi înălţător

Sifon flexibil cu racord Ventil din plastic

Racord WC flexibil

Racord WC extensibil

Sifon pentru chiuvetă

Sifon pentru chiuvetă simplu

Sifon pentru chiuvetă dublu

Sifon pentru chiuvetă dublu fără ventil cu ventil

Sifon dublu 'S' pentru Sifon 'S' special **chiuvetă** pentru chiuveta

Sifon cadă cu preaplin

Sifon cadă automat

Sifon cadă **Sifon cădiţă duş**

dublu preaplin Sifon dublu 'S' cu preaplin

GURI DE SCURGERE DE TIP INDUSTRIAL

Aceste produse au fost proiectate si dezvoltate pentru a suporta incarcari hidraulice si mecanice

mari in conditii industriale, cu diametre de 75, 110, si 160 mm (ex: industria alimentara, chimica, farmaceutica etc.). Gurile de scurgere industriale corespund amplasarii in pardoseli sclivisite de beton sau in pardoseli prevazute cu diferite straturi de acoperire.

Pot fi prevazute cu gratare de diferite capacitati, cosuri de filtrare, separatoare de namol sau inchizatoare demontabile contra mirosului

GURI DE SCURGERE DE MICI DIMENSIUNI

Datorita aspectului estetic, al durabilitatii si al intretinerii usoare, aceste guri de scurgere de pardoseala sunt ideale pentru toate tipurile de incaperi in care trebuie asigurata impermeabilitatea pardoselii.

- Tipuri patrate si circulare cu gratar fix pentru toate tipurile de pardoseala din PVC sau alte tipuri de pardoseala.
- Cu rama gratarului rotativ (360°), sau cu gratar basculant care se imbina perfect cu pardoseala.
- Cu inaltime redusa, se poate utiliza in locurile cele mai stramte.
- Tip BM, cu inchizator impotriva mirosului.
- Cu rama subtire, cu posibilitate de aplicare la orice tip de pardoseala.
- Cu posibilitatea alegerii tipurilor de inele in vederea realizarii stratificatiei de etansare.

Sistemul de conducte din otel-inox are o greutate mica si este usor de montat, va sta la dispozitie cu diametre de 50, 75, 110 si 150 mm, si cu toata gama de accesorii. Datorita gamei largi a lungimilor, a montajului simplu, a esteticii si a usurintei in exploatare, sistemul este o alternativa economica la conductele traditionale utilizate pentru meteorice, drenaje si ape uzate.

Avantaje

- Durata lunga de viata datorata materiei de baza
- Imbinare simpla cu mufa, montaj usor

- Rezistent la foc
- Estetic
- Posibilitate de racord la alte sisteme

Tevi si fitinguri din polipropilenă pentru canalizări interioare

Piese de curatire cu dop filetat

Ramificatii

Clapetă reţinere

Reductie

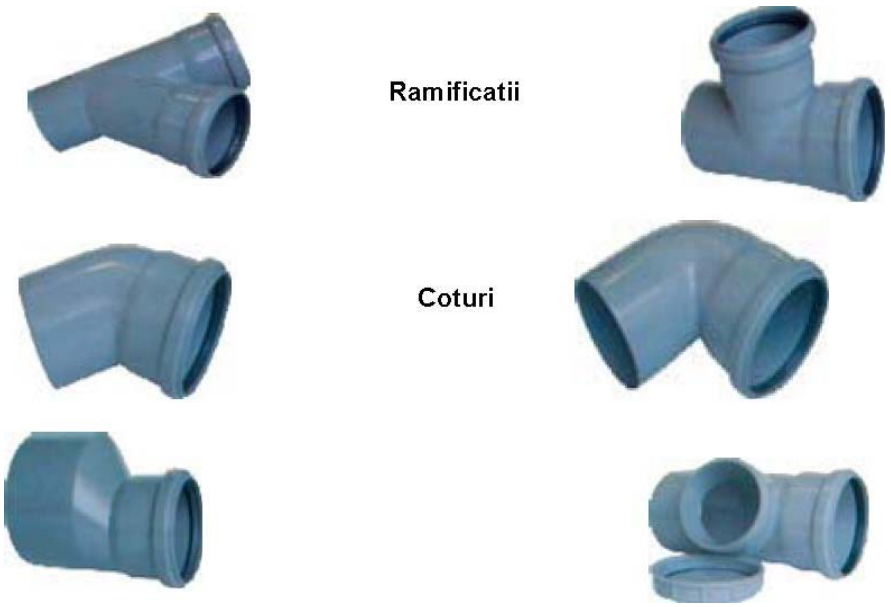
Curba

Piesa de curatire

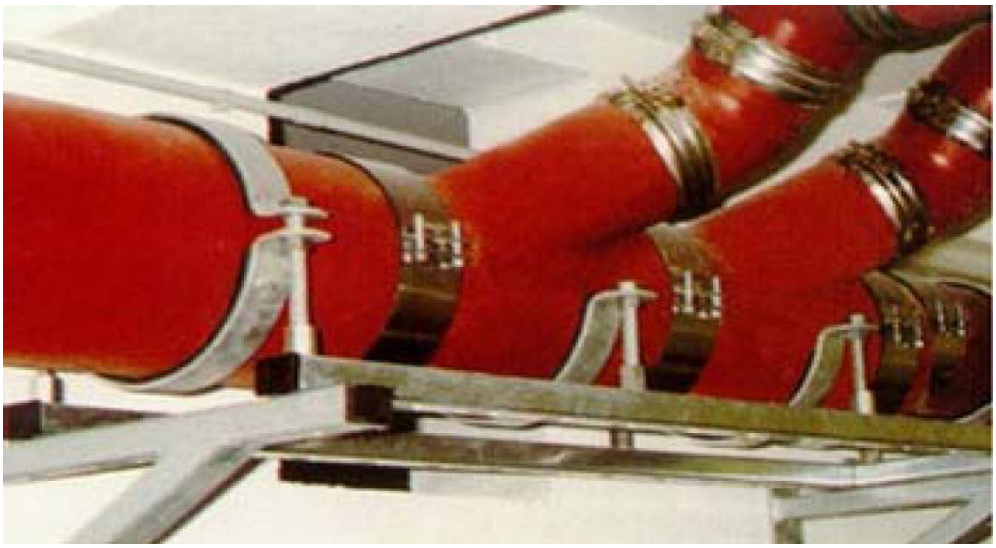
Mufa

Ramificatie la 90^0

Fitinguri de scurgere cu garnitura



Piesa de curatire



Sisteme de conducte din fonta ductila

Unitatea modulară VII – Montarea instalaţiilor interioare de apă de consum menajer

La sfârşitul acestui capitol veţi fi capabili să:

- *Pregăteşte operaţiile de execuţie şi montaj*
- *Amenajează traseele conductelor de apă*
- *Montează conducte de distribuţie şi armături*
- *Realizează îmbinări*
- *Realizează branşamente*
- *Verifică montajul executat*

Scurt istoric al instalaţiilor de alimentare cu apă şi canalizare

Sistemele de alimentare cu apă au fost utilizate de cele mai vechi civilizaţii:

- În India, în anul 4000 î.e.n., oraşul Mohenjodaro era echipat cu bazine;
- În Creta, în Grecia Antică şi la Roma bazinele şi casele luxoase beneficiau de alimentare cu apă rece prin conducte, iar în unele cazuri dispuneau şi de conducte de apă caldă;
- Primul sistem de alimentare cu apă cu canale din piatră a fost construit în Assiria în anul 2000 î.e.n.;
- În China se utilizau conducte din bambus pentru alimentarea cu apă, iar în Grecia şi în Africa de nord se utilizau tuburi din lut ars;
- Primele exemple cunoscute de puţuri pentru apă datează din anul 3000 î.e.n., în Egipt şi în China;
- Ierusalimul Antic era alimentat cu apă din rezervoare şi lacuri artificiale;
- Cele mai faimoase sisteme de conducte din antichitate erau *apeductele romane*: Roma dispunea în anul 300 î.e.n. de 12 apeducte care însumau aproximativ 150 milioane de litri de apă potabilă. Cel mai lung apeduct, Aqua Martia, avea o lungime de 80 km. Apa era adusă direct până la nivelul parterului vilelor sau apartamentelor romanilor bogaţi. Locatarii de la etajele superioare trebuiau să folosească rezervoarele de apă de la parter. Oamenii care îşi câştigau existenţa cărând apă erau numiţi *Aquarians*. Sistemul de apeducte a fost adoptat de peste 40 de oraşe din Imperiul Roman;
- Evul Mediu s-a caracterizat prin neglijarea preocupărilor faţă de igienă, locuitorii oraşelor trăiau în condiţii sanitare precare, iar lipsa apei şi a calităţii ei contribuiau la răspândirea epidemiilor;
- Construcţia de sisteme de alimentare cu apă a reînceput în secolele 16 şi 17;
- În Cehia, prima alimentare cu apă a fost construită pentru castelul din Praga, în secolul 12; în 1348, apa era adusă prin conducte de lemn în bazinele din pieţele Carol şi Vaclav; în secolul 15, apa era pompată din râul Vltava, iar ulterior era filtrată şi tratată;
- În secolul 17 s-au utilizat pentru prima oară conductele din fontă de presiune (Versailles, între anii 1660-1680);
- După 1882 au apărut primele instalaţii interioare de apă, care erau capabile să furnizeze apa până la etajele superioare ale clădirilor;
- La sfârşitul secolului 19 se dezvoltă primele tehnici de filtrare şi tratare a apei;
- Apar în locuinţe primele băi dotate cu closet;
- Consumul de apă pe cap de locuitor a crescut rapid, de la 50 l/zi la 90 l/zi, iar la sfârşitul secolului 20 s-a ajuns la 110 l/zi;
- Prima reţea de apă din Bratislava apare în anul 1886.

Dacă în anul 1970, în Slovacia 43,3% din populaţie era racordată la sistemul public de alimentare cu apă, la nivelul anului 2000, procentul atinge 73,9%.

Instalaţiile de canalizare reprezintă o disciplină tehnică relativ tânără:

- Cea mai veche atestare a unor canale de scurgere provine din Babilon, cu ocazia construcţiei unui palat;
- În anul 700 î.e.n., în Khorsabad se remarcă canalizarea palatului Sargon: apele meteorice erau colectate într-un colţ în fiecare terasă sau coridor, prin montarea cu pantă a dalelor. Closetul fusese deja descoperit şi era utilizat, el fiind foarte similar cu WC-ul cu tălpi ("turcesc") din zilele noastre;
- Se pot aminti canalizările palatelor greceşti din Tyrisna (cca. 1300 î.e.n.), din Smyrna, Alexandria sau Atena;
- Apele uzate menajere erau evacuate prin canale închise în stradă sau în grădină;
- Oraşul Roma era menţinut curat, prin construirea unui sofisticat sistem sanitar (este remarcabil colectorul de canalizare din cărămidă numit Cloaca Maxima, care se întindea de la Palatinum până la Tivera);
- În zona Europei Centrale şi de Est, nu au existat sisteme de canalizare în Evul Mediu: locuinţele nu erau alimentate cu apă, iar necesităţile fiziologice erau rezolvate în exteriorul clădirilor;
- Abia în secolul 19 şi mai pregnant în secolul 20 s-a produs (r)evoluţia în mentalitatea oamenilor, odată cu apariţia primelor reţele de canalizare şi a primelor instalaţii interioare de canalizare;
- A apărut apoi noul closet cu spălare cu apă, iar în anul 1850, în Londra s-a stabilit ca orice construcţie nouă să aibă cel puţin un WC instalat;
- În Cehia, primul sistem public de canalizare a fost construit în anul 1896 la Plzen;
- În Praga şi Bratislava, reţeaua de canalizare a fost construită după 1902, iar în Kosice după 1904, multe dintre aceste canale colectoare fiind şi astăzi în funcţiune.

În anul 1970, în Slovacia 28% din locuitori beneficiau de serviciile sistemului de canalizare, iar la nivelul anului 2000, procentul atinge 50%.

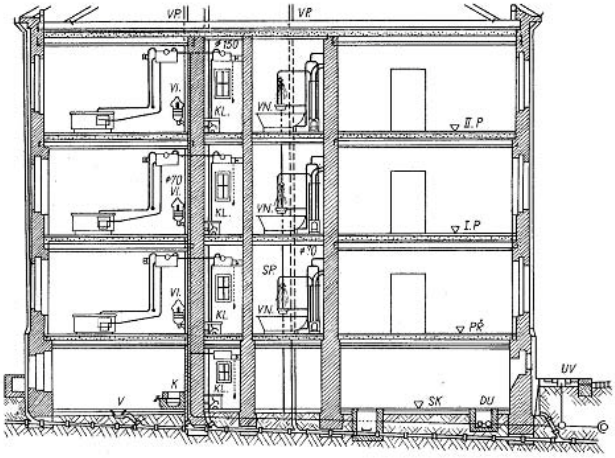


Fig7.1.: Un desen de la începutul secolului 20 prezintă instalaţiile sanitare ale unei clădiri cu mai multe etaje din Praga

PR – parter;
SP – duş;
IP – etajul 1;
KL – closet;
IIP – etajul 2;
K – boiler; SK – pivniţă;
V – sifon de pardoseală;
VP – conducta de ventilare;
DU – vană de închidere, interioară;
VI – chiuvetă;
UV – vană de închidere, exterioară
VN – cadă de baie;

Fig. 7.2. Instalaţie de canalizare menajeră (desen din anul 1878)

Caracteristici ale instalaţiilor realizate în epoca socialistă:

- După anul 1950, în conformitate cu modelul sovietic, au fost construite blocuri de beton, fără a se respecta întotdeauna criteriile tehnice şi de eficienţă; panourile tip sandwich nu erau eficiente, iar camerele aveau dimensiuni reduse;
- Centralele termice erau dotate cu schimbătoare de căldură uriaşe;
- Existau probleme cu alimentarea cu apă (rece şi caldă); în momentele de cerere maximă, temperatura apei calde scădea sub limita minimă admisă;
- Iniţial, pentru conductele de apă s-a utilizat ca material plumbul, iar din anii ’70 s-a folosit pe scară largă oţelul zincat;
- S-au utilizat conducte de canalizare din beton montate sub pardoseală: slaba lor etanşare provoca scurgeri de ape uzate şi mirosuri neplăcute;
- Coloanele de canalizare executate din azbociment, fontă, PVC-U prezentau fitinguri a căror etanşare se degrada în timp, iar multe coloane nu aveau conducte de ventilare;
- În unele clădiri, grupurile sanitare erau legate la coloana de canalizare a apelor meteorice.

Situaţia actuală în domeniul instalaţiilor sanitare

Starea conductelor şi a obiectelor sanitare:

- Instalaţiile cu o vechime mai mare de 40-50 de ani sunt considerate uzate moral şi trebuie modernizate (fără a fi necesară vreo investigaţie privind starea sau modul de funcţionare);
- Instalaţiile cu o vechime mai mare de 30 de ani trebuie evaluate de către profesionişti pentru a stabili dacă este necesară o eventuală modernizare;
- Pe lângă calitatea materialului, trebuie evaluată cu mare atenţie şi calitatea lucrărilor de montaj;
- S-a constatat că în orice tip de clădire există neglijenţe privind activitatea de întreţinere şi reparaţii.

Caracteristici ale obiectelor sanitare moderne:

- O largă gamă de materiale ceramice şi plastice (de exemplu, plăci acrilice) pentru confecţionarea căzilor de baie şi a duşurilor;
- Vase WC montate în cadre în perete pentru a permite curăţirea uşoară a pardoselii;
- Căzi de baie cu duze pentru hidromasaj, duşuri cu abur.

Armăturile pentru apă:

- Baterii cu o etanşare mai bună, cu o durată de viaţă sporită şi care realizează importante economii de apă;
- Filtre, robineţi cu bilă, vane speciale pentru maşina de spălat vase şi vane anti-sucţiune.

Armăturile pentru combaterea incendiilor:

- Sunt confecţionate din oţel sau fontă de presiune;
- Hidranţi de perete cu furtunuri plate (42-52 mm) şi dispozitiv de înfăşurare pentru furtunuri care au formă proprie (DN 19,25 şi 33 mm).

Referitor la apa caldă menajeră:

- Posibilitate de reglaj local, la nivelul aparatelor de preparare;
- Posibilitate de golire, posibilitate de contorizare şi măsurare individuală, eventual conducte de circulaţie a apei calde, cu izolaţie eficientă şi pierderi reduse de căldură.

Perspective de viitor

Perspective privind alimentarea cu apă a clădirilor:

- Creşterea numărului de aparate şi obiecte sanitare pentru utilizare curentă în gospodărie (maşini de spălat vase, jacuzzi, piscine, etc.);
- Apariţia unor metode mai eficiente pentru tratarea apei;
- Prepararea apei calde cu ajutorul unor surse regenerabile de energie;
- Încălzire şi preparare eficientă a apei calde menajere (schimbătoare de căldură);
- Utilizarea calculatorului pentru proiectare şi desen – sistemul CAED (computer aided engineering design) integrează calculele şi poate genera şi desena un unic model – realitate virtuală, în care funcţionarea este simulată şi optimizată;
- Apariţia unor sisteme moderne cu un timp de montaj foarte scurt, protecţie împotriva zgomotului şi vibraţiilor şi protecţie împotriva poluării datorate fenomenului curgerii inverse;
- Folosirea unor unităţi compacte monobloc pentru pompare (atât pentru uz casnic, cât şi pentru incendiu);
- Utilizarea sistemelor cu sprinklere pentru combaterea incendiilor.

Evoluţia sistemelor de canalizare:

- • Utilizarea sistemelor de canalizare vacuumatice pentru ape meteorice şi a celor de presiune redusă pentru ape uzate menajere;
  - • Refolosirea apei uzate menajere (“gri”) pentru anumite sarcini care altfel ar
  - presupune un consum de apă rece din reţea;
- • Utilizarea de conducte izolate împotriva zgomotelor şi protejate la foc, cu precădere a celor preasamblate / preizolate în fabrică;
- • Protejarea clădirilor împotriva inundării, prevederea de pompe pentru ape uzate menajere dacă există obiecte sanitare situate sub nivelul terenului;
- Ventilarea corectă şi eficientă a coloanelor de canalizare;
- Folosirea de unităţi monobloc pentru pomparea apelor uzate menajere, separarea grăsimilor şi a uleiurilor.

Tendinţe de viitor:

- Utilizarea conductelor din cupru sau material plastic, prevăzute cu toate accesoriile necesare pentru montaj (cleme, suporţi, bride, etc.);
- Folosirea conductelor din oţel zincat va fi limitată în principal la instalaţiile pentru combaterea incendiilor;

- Îmbunătăţirea funcţiilor şi folosirea de noi materiale pentru elementele de automatizare, armături şi accesorii;
- Folosirea unor noi generaţii de pompe, cu optimizarea consumurilor de energie şi eficienţă maximă;
- Adaptarea standardelor şi prescripţiilor tehnice în conformitate cu normele şi regulamentele din UE.

Perspective privind managementul instalaţiilor de alimentare cu apă (IAA):

1. Managerul trebuie să aibă o cunoaştere şi înţelegere detaliată a sistemelor IAA pentru a efectua o operare şi întreţinere eficientă a acestora;
2. Furnizorii de echipamente trebuie să fie obligaţi să prezinte instrucţiunile de operare şi întreţinere a echipamentelor, îndată ce acestea au fost montate în instalaţie;
3. În cazul clădirilor al căror proprietar este municipalitatea sau o asociaţie de proprietari, este necesară schimbarea atitudinii faţă de instalaţiile/părţile comune, managerul având un rol important în stimularea actorilor implicaţi în actul de decizie, pentru efectuarea investiţiilor potrivite la momentul potrivit;
4. Este necesară reabilitarea în multe clădiri a tuturor instalaţiilor care se comportă necorespunzător, ca urmare a neglijării îndelungate a operaţiilor de întreţinere;
5. Este necesară simplificarea la maxim a birocraţiei şi a procesului de luare a deciziilor care privesc fluxurile financiare necesare instalaţiilor;
6. Un instrument important pentru deciziile privind stadiul reparaţiilor şi întreţinerea IAA este *schema de reparaţii şi întreţinere*, care se bazează pe o cunoaştere detaliată a stării IAA;
7. Trebuie evitate situaţiile în care reparaţiile sunt efectuate numai după apariţia unei defecţiuni în instalaţie!

CONDUCTE

Rol şi proprietăţi

Conducta este un element de instalaţii închis, de formă tubulară, de obicei cu secţiune circulară, utilizat pentru transportul fluidelor.

1. De cele mai multe ori, prin conductă se înţelege ansamblul format din tubul propriu-zis, fitinguri (elementele de legătură), armături şi accesorii;
2. Funcţia elementară pe care o îndeplinesc conductele instalaţiei interioare este realizarea legăturii între armăturile obiectelor sanitare şi reţeaua publică.

Cerinţe pe care trebuie să le îndeplinească conductele:

- Sanitare Sunt condiţii elementare (din punct de vedere igienic), prevăzute în norme şi standarde
  - Economice - Să fie ieftine – economii în investiţii, montaj facil;
  - Orice serviciu să fie obţinut în timp minim şi cu efort minim;
  - Să se respecte criteriul calităţii: orice metru de conductă de proastă calitate montat în instalaţie înseamnă de fapt o risipă de material, manoperă şi implicit reprezintă bani irosiţi.
- Estetice Aspectul este motivat cultural: nu necesită de obicei costuri suplimentare (un anumit tip preferat de armături pentru obiectele sanitare, etc.).

Proprietăţile conductelor:

- Etanşare optimă pentru fluide, siguranţă în funcţionare;
- Robusteţe: capacitatea de a prelua suprapresiuni, lovituri accidentale sau forţe externe;
- Rezistenţă la coroziune şi la variaţii de temperatură;
- O suprafaţă internă cât mai netedă (rugozitate mică, dar şi un număr minim de îmbinări);
- Elasticitate adecvată – capacitatea de a prelua dilatările datorate variaţiilor de temperatură, dar şi eventuale deplasări ale elementelor de construcţii şi ale clădirii;
- Durata de viaţă cât mai lungă;
- Montaj, întreţinere, reparaţii / înlocuire cât mai uşoare.

Durata de viaţă normată a unei conducte, în funcţie de materialul din care este confecţionată, variază după cum urmează: fontă – 80 ani, beton armat – 70 ani, plastic – 50…55 ani, oţel – 40 ani, azbociment – 30 ani.

Diametre nominale şi presiuni nominale:

Diametrul nominal şi presiunea nominală constituie elementele de bază pentru normalizarea şi standardizarea conductelor.

- Sunt astfel normalizate dimensiunile, tipurile de fitinguri/îmbinări, valorile de calcul, procedurile de producere, etc.;
- Utilizarea unor valori numerice specifice face posibilă cooperarea pentru crearea unui standard ISO care reglementează în mod unitar producţia de conducte şi accesorii, indiferent de ţară;
- *Diametrul nominal* - DN reprezintă o valoare numerică prin care se denumesc în mod unitar conductele şi accesoriile acestora;
- Se obişnuieşte ca această valoare utilizată pentru "etichetarea" conductelor şi accesoriilor să fie un număr întreg, cât mai aproape de dimensiunea reală de fabricaţie;
- În practica curentă, documentaţiile tehnice dau pentru DN valori care se exprimă în mm, de exemplu DN 200;

- În exprimările verbale se adaugă abrevierea DN, de exemplu “diametru nominal DN 10”;
- Se utilizează uzual următoarele trepte de DN: 8, 10, 15, 20, 25, 32, 40, 50, 65, 80, 100, 125, 150, 200;
- Unele documentaţii tehnice exprimă diametrul nominal în ţoli (1 zoll = 1 inch = 25.4 mm ; vezi Anexa A pentru echivalarea treptelor dimensionale din ţoli în mm)

Presiunea Nominală -PN este (supra)presiunea maximă în regim de funcţionare la temperatura mediului ambiant (20 °C), la care este asigurată durata de viaţă normată a îmbinărilor conductelor şi armăturilor.

1. În literatura tehnică presiunea nominală se notează prescurtat PN, urmată de o valoare numerică (care exprimă presiunea în 10^{-1}MPa), adică PN 6 înseamnă o (supra)presiune în conductă în valoare de 0.6 MPa;

2. Presiunea nominală este în realitate strict legată de temperatura de funcţionare.

Tabelul 7.1: Presiuni nominale şi clase de funcţionare (selecţie)

Presiunea nominală	Clase de funcţionare [1]					Presiunea de încercare [2]
	B	A	I	II	III	
	Temperatura de funcţionare (°C)					
	Minimă		Maximă			
PN	- 50	- 25	+ 200	+ 300	+ 400	(MPa)
	Presiunea de regim maximă p_{pmax} (MPa)					
0,4	0,04	0,04	0,04	-	-	0,10
1	0,10	0,10	0,10	0,08	-	0,20
2,5	0,25	0,25	0,25	0,20	-	0,40
6	0,63	0,63	0,63	0,50	0,40	0,90
10	1,00	1,00	1,00	0,80	0,63	1,50
16	1,60	1,60	1,60	1,30	1,00	2,40
25	2,50	2,50	2,50	2,00	1,60	3,80
40	4,00	4,00	4,00	3,20	2,50	6,00

[1] Clasele IV - IX se referă la temperaturi în funcţionare cuprinse între 425 şi 600°C.
[2] Presiunea de încercare se referă la condiţii de testare la rece.

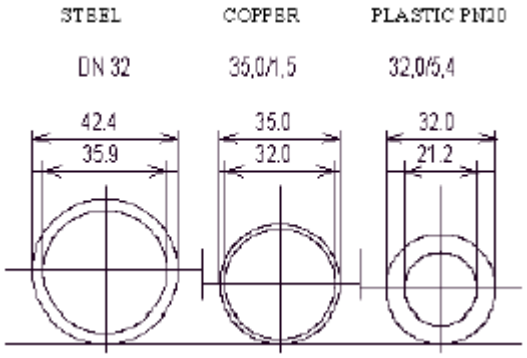


Fig.7.3 Dimensiunile conductelor depind de material (oţel, cupru, plastic)

Conductele metalice şi cele ceramice sunt caracterizate practic prin diametrul interior (DN/DI), iar conductele din material plastic şi cele din cupru, prin diametrul exterior (DN/DE).

Motive:

- Conductele din material plastic sunt produse pentru diferite trepte de presiune, prin schimbarea grosimii pereţilor şi păstrarea constantă a diametrului exterior;
- În acest mod, fitingurile se pot utiliza în mod unitar pentru toate treptele de presiune;

- Diametrul exterior trebuie menţinut constant (indiferent de treapta de presiune) pentru a permite o potrivire precisă cu diametrul interior al pieselor de legătură.

La alegerea materialului conductelor pentru alimentarea cu apă trebuie luate în considerare următoarele criterii:

- Costul iniţial
- Costul de montaj
- Durata de viaţă estimată
- Greutatea
- Rezistenţa chimică
- Susceptibilitatea la coroziune
- Prelucrarea facilă
- Dilatarea termică
- Pierderile de presiune în conducte
- Rezistenţa la rupere
- Treptele de presiune
- Rigiditatea
- Rezistenţa la încovoiere/turtire
- Combustibilitatea
- Uşurinţa în realizarea îmbinărilor
- Spaţiul necesar
- Standardele şi specificaţiile tehnice în vigoare
- Dacă se pretează la montare îngropată

Categorii de apă care circulă prin conducte:

Apă potabilă – apă curată, cu o compoziţie chimică şi bacteriologică corespunzătoare pentru a putea fi consumată de oameni sau animale. Calitatea ei trebuie asigurată în conformitate cu standardele în vigoare (Standardul STN 75 7111.Calitatea apei. Apă potabilă). Există în unele instalaţii şi o categorie inferioară de apă ("*service water*"), inofensivă din punct de vedere igienic, dar nerecomandată pentru gătit sau consum.

Apă tehnologică – utilizată pentru diverse scopuri tehnologice, calitatea ei nu este general definită, ci trebuie stabilită pentru fiecare caz în parte.

Apă caldă menajeră – provine din apa potabilă care a fost încălzită. Temperatura minimă a apei calde nu trebuie să coboare sub temperatura corpului uman. În cazul particular al apei calde utilizate la spălarea veselei, temperatura recomandată este cuprinsă între 52°C şi 55°C.

Apă uzată – 2 categorii principale:

Apa uzată menajeră – apa uzată de la bucătării, băi sau closete; ea este denumită "NEAGRĂ" (dacă conţine excremente umane) sau "GRI" (dacă nu conţine excremente umane).

Apa meteorică – provine din precipitaţii şi este considerată convenţional curată.

Materiale din care sunt confecţionate conductele
Ţevi din oţel

În instalaţii se utilizează ţeava neagră de oţel şi ţeava de oţel zincată. Ţevile din oţel pot fi laminate sau sudate.

1. Ţevile din oţel au o rigiditate foarte bună, rezistenţă mare la compresiune şi rezistenţă structurală ridicată.
2. Ţevile din oţel se îmbină de obicei cu fitinguri filetate, dar şi prin sudură sau folosind flanşe.

3. Durata de viaţă este doar de aproximativ 12…15 ani, în funcţie de debitul vehiculat, de caracteristicile fluidului şi de calitatea acoperirii cu zinc.

Ţevi din fontă

Fonta ductilă este o fontă specială în compoziţia căreia s-a introdus magneziu, rezultând un material cu o rezistenţă excepţională. Ca urmare, fonta ductilă a înlocuit în conductele publice fonta de presiune.

1. Prezintă o rezistenţă foarte bună la coroziune, ceea ce o recomandă pentru montarea subterană;
2. Fonta gri este un tip special de fontă care conţine şi siliciu. De obicei, conductele din fontă gri sunt emailate sau cimentate pe interior;
3. Tuburile din fontă se îmbină uzual cu mufe şi garnituri de cauciuc;
4. Fonta este utilizată şi în instalaţiile de canalizare (fontaă de scurgere);
5. Avantaje: rezistă la sarcini exterioare moderate, are o bună rezistenţă la foc, coeficienţi de rezistenţă hidraulică reduşi;
6. Durata de viaţă este mare, s-a constatat că ţevile din fontă funcţionează fără probleme şi după 100 de ani;
7. Dezavantaje: fonta este casantă şi are greutate mare.

Ţevi din cupru

Cuprul a fost folosit de egipteni încă din anii 2500 î.e.n, iar romanii l-au utilizat pentru construcţia instalaţiilor de alimentare cu apă şi a rezervoarelor.

Ţevile din cupru sunt utilizate pe scară largă în instalaţii de alimentare cu apă deoarece:

1. Se poate modela şi îmbina uşor, nu ocupă spaţiu mult, are un aspect plăcut;
2. Nu permite formarea crustelor pe interior, iar pierderile de presiune sunt reduse (suprafaţă netedă);
3. Greutatea este mică, transportul şi montajul se fac uşor, durata de viaţă este mare.
4. Se îmbină cu fitinguri, prin sudură.

Reguli pentru proiectare:

- Ţevile din cupru nu sunt recomandate dacă apa are un pH mai mic de 6.5;
- Preluarea dilatărilor termice se face la fel ca şi pentru conductele din material
- plastic;
- Într-o instalaţie în care se montează atât ţevi din oţel, cât şi ţevi din cupru, cuprul trebuie montat întotdeauna după oţel în direcţia curgerii, pentru a evita pericolul de coroziune.

Ţevi din plumb

Plumbul este cel mai vechi material utilizat în instalaţiile de apă. Există ţevi din plumb de presiune şi ţevi din plumb de scurgere (pentru canalizări).

1. Diferite aliaje sunt disponibile pentru aplicaţii speciale;
2. Îmbinările se execută prin lipire cu aliaj de cositor;
3. Plumbul este utilizat pentru conductele de legătură la unele obiecte sanitare, pentru apele uzate radioactive sau în laboratoare, pentru evacuarea apelor uzate corozive.
4. Este din ce în ce mai rar utilizat în instalaţiile de canalizare, iar UE a interzis folosirea plumbului în instalaţiile de apă, datorită pericolului pe care îl prezintă asupra sănătăţii (Pb face parte din categoria metalelor grele care provoacă în timp otrăvirea organismului).

Tuburi din gresie ceramică antiacidă
Se foloseşte pentru sistemele de canalizare (montaj îngropat). Deşi rezistă foarte bine chimic la agresivitatea solului şi la efluenţii corozivi, materialul este casant.
Îmbinarea se realizează cu mufe şi inele de cauciuc. S-a constatat că îmbinările realizate înainte de 1990 sunt adesea defectuoase – au loc scurgeri din sistemul de canalizare.

Ţevi din sticlă
Sunt fabricate dintr-o sticlă specială (borosilicat cu slab conţinut alcalin) cu coeficient de dilatare termică redus. Se utilizează în principal pentru canalizarea lichidelor corozive în industria chimică, farmaceutică şi alimentară. Sticla este foarte casantă.

Tuburi din azbociment
Conductele din azbociment sunt realizate dintr-un amestec de ciment, fibre de azbest şi apă. Au greutate redusă, rezistă bine la presiune, îndoire, îngheţ, temperaturi înalte, foc. Nu rezistă la lovituri şi şocuri. Se utilizează la aducţiunile de apă şi la reţelele de canalizare. Fibrele de azbest au o influenţă negativă asupra sănătăţii, pericolul fiind mortal dacă sunt inspirate în plămâni.

Ţevi din material plastic
Conductele din plastic sunt confecţionate dintr-un material care conţine ca ingredient esenţial una sau mai multe substanţe organice polimerice. Dacă este supus la temperaturi ridicate şi la presiune, materialul plastic curge şi poate fi uşor prelucrat sub formă de ţevi.

1. Avantaje: cost iniţial redus, greutate redusă, flexibilitate ridicată;
2. Rezistenţă ridicată la coroziune;
3. Ţevile pot avea lungimi mari;
4. Proprietăţile sunt date în tabelul 7.2, ca valori medii la temperatura de 20°C

Tabelul 7.2: **Proprietăţile ţevilor din material plastic**

Parametru	Unitate de măsură	PVC	PVC-C	HDPE	PEX	PP-1	PB
Densitate	kg/m	1440	1540	920	950	900	1120
Punct de rupere	MPa	55	60	8	24	34	40
Rezistenţă la tractiune	MPa	45	65	12	30	35	40
Ductilitate	%	20	20	600	400	600	30
Modul de elasticitate	MPa	3000	3100	600	900	1300	2000
Rezistenţă la încovoiere	MPa	90	120	20	32	46	65
Rigiditate	kJ/m	3-5	3	Nu crapă	Nu crapă	7-15	15-20
Punct de înmuiere	°C	76	112	30	65	83	100
Coeficient de dilatare termică	mm/m.°C	8.10^{-5}	7.10^{-5}	18.10^{-5}	20.10^{-5}	15.10^{-5}	7.10^{-5}
Coeficient de conducţie termică	W/m.K	0,15	0,14	0,34	0,43	0,34	0,21
Domeniul de utilizare (temperatură)	°C	5 … 40	5 … 100	- 50 … +30	-50 … +100	5 … 80	-40 … +90

Dezavantajele ţevilor din plastic:

1. Rezistenţă redusă la foc, producere de gaze toxice în momentul combustiei;
2. Rezistenţă redusă la solvenţi, nu pot suporta presiuni mari la temperaturi înalte;
3. Unele materiale plastice sunt susceptibile a-şi modifica structura dacă sunt expuse timp îndelungat la razele solare;
4. Trebuie să fie protejate la şocuri mecanice;
5. Durata de viaţă depinde de temperatura de funcţionare. Cu cât temperatura este mai mică, rigiditatea mecanică este mai mare. De exemplu, dacă durata estimată de viaţă este de 50 ani, ţevile se vor putea folosi după cum urmează:

PN 10 - doar pentru instalaţii de alimentare cu apă rece sau încălzire prin pardoseală;
PN 16 - pentru instalaţii de alimentare cu apă caldă, dacă durata de viaţă proiectată nu este mai mare de 25 de ani;
PN 20 - pentru instalaţii de alimentare cu apă caldă şi pentru sisteme de încălzire.

În raport cu presiunea nominală, pentru conductele din plastic se disting următoarele trepte de presiune: PN 10, PN 12,5, PN 16 şi PN 20. *Numerele reprezintă în acest context presiunea maximă admisă care oferă o durată de viaţă de maxim 50 de ani la temperatura 30ºC*!

Se recomandă proiectarea unitară a instalaţiilor de alimentare cu apă rece şi caldă, dacă este posibil folosind acelaşi tip de material plastic pentru conducte. Domeniile de utilizare ale diferitelor tipuri de ţevi din material plastic, precum şi sudabilitatea lor, sunt prezentate în tabelul 7.3.

Tabelul 5.3: Domenii de utilizare ale ţevilor din plastic

Material	Utilizare	Sudabilitate
LDPE	Apă potabilă	√
HDPE	Apă potabilă	√
PEX	Apă potabilă, apă caldă menajeră	
PP-1	Apă potabilă, apă caldă menajeră cu restricţii	√
PP-2	Apă potabilă	√
PP-3	Apă potabilă, apă caldă menajeră	√
PB	Apă potabilă, apă caldă menajeră	
PVC-C	Apă potabilă, apă caldă menajeră	

Tabelul 7.4: Comparaţie între 3 tipuri de ţevi care pot fi utilizate pentru instalaţiile de canalizare

	Materialul conductei de canalizare		
Proprietăţi	HDPE	PVC	Fontă
Rezistenţa de scurtă durată la temperaturi ale fluidului de până la 80°C	√	√	√
Rezistenţa de lungă durată la temperaturi ale fluidului de până la 80°C	√		√
Rezistenţa la solvenţi	√	√	
Rezistenţa la abraziune	√	√	
Rezistenţa la formarea crustelor (depuneri)	√	√	
Rezistenţa la radiaţia UV	√		
Necesitatea protejării conductei în cazul montării în terenuri agresive			√
Rezistenţa la impact	√		√
Flexibilitatea	√		
Materialul este reciclabil	√		
Eficienţa izolării fonice	√		√
Uşurinţa în realizarea îmbinărilor	√	√	√
Posibilitatea prefabricării	√	√	

În ultima perioadă, în instalaţii se utilizează din ce în ce mai mult *ţevile multistrat*:
1. Combină avantajele ţevilor din plastic cu avantajele ţevilor metalice;
2. Suprafaţa interioară a tubului (material plastic) prelungeşte durata de viaţă a conductei, fiind netedă din punct de vedere hidraulic;
3. Stratul de metal intermediar asigură rigiditatea necesară împotriva suprapresiunilor, uniformitatea profilului, elimină dilatările termice importante pe care le prezintă materialul plastic;
4. Stratul de plastic exterior are o funcţie de protecţie;
5. Îmbinările se realizează cu fitinguri din alamă cu suprafaţa nichelată, care au o durată de viaţă lungă;
6. Ţeava multistrat are parametri tehnici excepţionali şi se îmbină cu uşurinţă;
7. Îmbunătăţeşte parametrii acustici ai instalaţiei (stratul exterior din material plastic are proprietăţi absorbante).

Fig.7.4: Tipuri de ţeavă multistrat

Problemele care apar în legătură cu conductele din plastic îşi au originea în:
1. Combinarea şi amestecarea produselor de la mai mulţi producători diferiţi, sau cu specificaţii tehnice diferite (Acelaşi tip generic de ţeavă prezintă diferenţe de la producător la producător !);

2. Combinarea plasticului (ţevi, fitinguri, etc.) cu alte materiale care au o durată de viaţă mai mică (de exemplu sistemul de distribuţie al apei se execută din plastic, iar distribuitorul din oţel);
3. Nu se respectă prescripţiile de montaj stipulate de către producător (de exemplu distanţa dintre elementele de susţinere) şi nu se permite deplasarea conductei (compensatori "U");
4. Utilizarea conductelor din plastic pentru instalaţiile de combatere a incendiilor, fără ca acestea să fie protejate la foc;
5. Legături/îmbinări între plastic şi metal.

Trebuie ţinut cont de faptul că producătorii ţevilor din material plastic îşi ajustează produsele în funcţie de cererea pieţei. În viitor se prevede că vor apărea noi materiale plastice, iar cele clasice vor avea parametrii radical modificaţi.

INSTALAŢII PENTRU DISTRIBUŢIA APEI RECI

Generalităţi

Instalaţiile interioare din clădiri reprezintă un ansamblu de conducte şi accesorii care preiau apa din conducta publică şi o transportă până la punctele de consum. Orice clădire este legată la conducta publică prin conducta de branşament. Instalaţiile interioare pentru distribuţia apei reci sau calde se pot clasifica:

- După forma reţelei: pot fi ramificate (arborescente), inelare sau mixte;
- După numărul de reţele şi natura consumului: pot fi cu reţele *comune* pentru anumite consumuri, sau cu reţele *separate* pentru fiecare fel de consum;
- După regimul de presiune a apei: există instalaţii interioare cu *o singură zonă de presiune*, sau cu două sau *mai multe zone de presiune*;
- După poziţia de montaj în clădire a conductelor principale de distribuţie, instalaţiile pot fi:
  - -cu *distribuţie inferioară*, cu conducte montate în subsol, în canale tehnice circulabile sau în canale practicate sub pardoseala parterului;
  - -cu distribuţie *superioară*, conductele fiind montate sub planşee, pe grinzi, stâlpi, etc.;
  - -cu distribuţie mixtă;
- În cazul instalaţiilor pentru combaterea incendiilor, acestea pot fi în execuţie *umedă* (în interiorul conductelor există apă sub presiune) sau în execuţie *uscată* (în interiorul conductelor există aer comprimat)

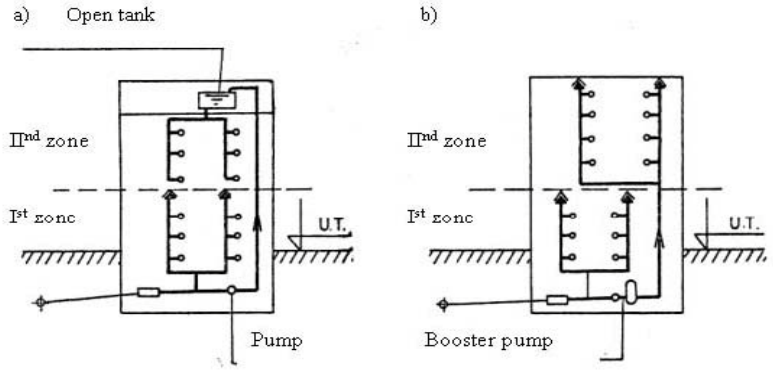


Fig. 7.5. Instalaţie interioară de alimentare cu apă
a) cu distribuţie mixtă (sistem deschis); b) cu distribuţie inferioară (sistem închis)

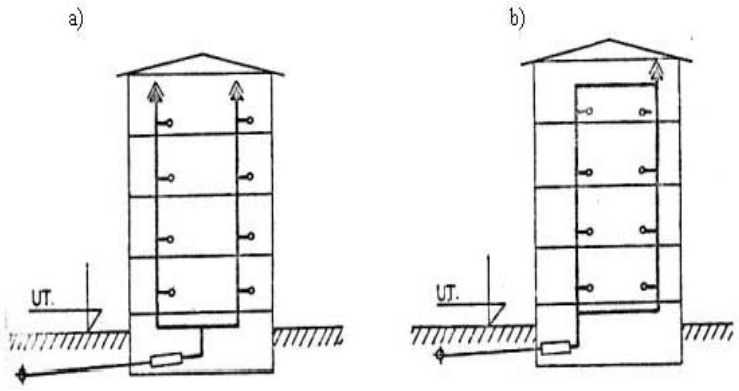


Fig.7.6. Instalaţie interioară de alimentare cu apă:
a) ramificată, cu distribuţie inferioară; b) inelară

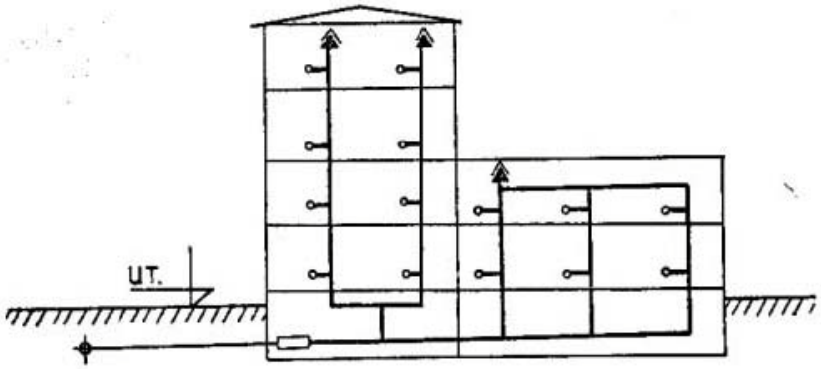


Fig. 7. 7. Instalaţie interioară de alimentare cu apă: sistem combinat (hibrid)

Părţile principale ale unui sistem de alimentare cu apă sunt:
-conducta orizontală de distribuţie;
-conductele verticale (coloane);
-conductele de legătură la obiectele sanitare;
-armăturile.

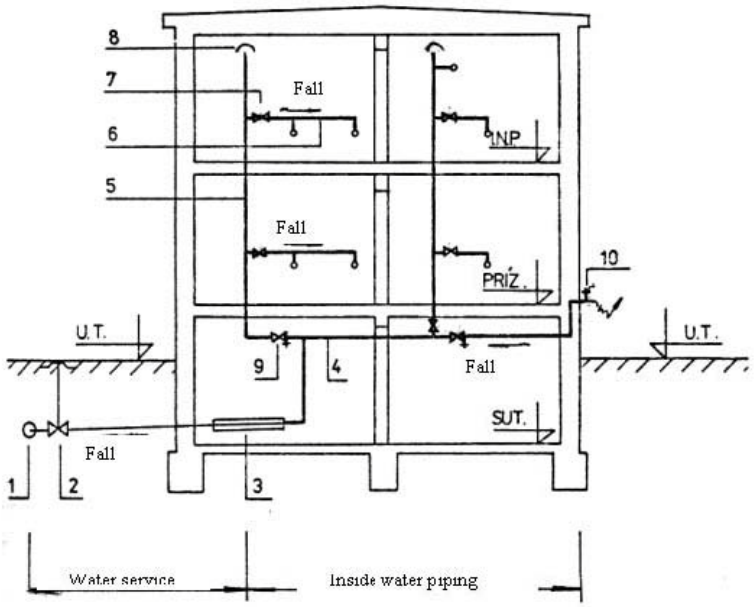


Figura 7.8: Schema de principiu a unei instalaţii interioare pentru distribuţia apei reci

1 – conducta publică;
2 – robinet de închidere din exterior a racordului de apă rece;
3 – bloc apometru;
4 – conductă de distribuţie orizontală;
5 – coloană;
6 – conductă de legătură la armăturile obiectelor sanitare;
7 – robinet de separare a obiectului sanitar;
8 – aerisitor;
9 – robinet de separare-golire la baza coloanei;
10 – racord în exterior pentru furtun de stropit alei şi spaţii verzi

Pentru alegerea materialului conductelor trebuie să se ţină seama de:

- Compoziţia chimică a apei de alimentare;
- Mediul în care conductele vor fi instalate (dacă există pericol de incendiu,

coroziune, lipsă de igienă, posibilitatea apariţiei unor şocuri mecanice, etc.). Conductele trebuie să respecte condiţiile de funcţionare şi să reziste la probe (presiune, temperatură).

Materialul conductelor de apă utilizate în instalaţiile interioare, conform standardului STN EN 806-1, *poate fi*:

1. Ţevi de oţel laminat;
2. Ţevi de oţel zincat;
3. Ţevi de cupru;
4. Ţevi de alamă;
5. Ţevi din material plastic;
6. Ţevi de sticlă;

cu menţiunea că pentru alimentarea cu apă potabilă nu se poate folosi ţeava de oţel neagră.

Conductele de apă trebuie să fie cât mai scurte şi să urmeze traseul cel mai direct spre punctele de consum:

1. Trebuie utilizate *sisteme complete* de conducte, care includ elementele de prindere, protecţie, precum şi tehnologii/kituri de întreţinere şi reparaţii;
2. Montajul conductelor trebuie făcut de aşa manieră încât să asigure stabilitatea instalaţiei şi a clădirii, să existe un acces uşor pentru întreţinere şi reparaţii, iar eventualele defecţiuni/avarii să nu pericliteze integritatea construcţiei;

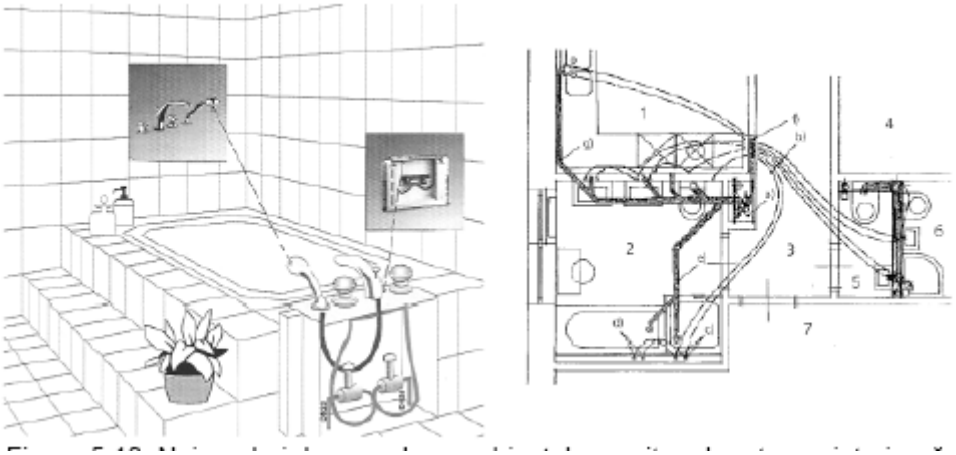


Figura 7.9: Noi moduri de racordare a obiectelor sanitare la reţeaua interioară

a) dulap sanitar;
b) conductă specială de apă montată în pardoseală;
c) apometru;
d) cutie terminală;
e) conductă colectoare de canalizare;
f) distribuitor;
g) trecere prin pardoseală;
1 - bucătărie;
2 - baie;
3 - coridor;
4 - cameră de zi;
5 - WC;
6 - baie de serviciu

Conductele de apă *nu se vor instala:*

1. În spaţii în care există pericol de îngheţ;
2. Pe/în anvelopa care protejează din punct de vedere termotehnic clădirea;
3. Sub fundaţiile din beton armat;
4. Îngropate în pământ sub pardoseala celui mai de jos nivel;
5. Pe pereţii care despart camerele de baie de dormitoare sau camere de zi, dacă greutatea acestora este mai mică de 22 kg/m^2;
6. În spaţii cu mediu toxic, mai ales dacă ulterior ajung în spaţii cu mediu benign;
7. În coşuri de fum sau canale de ventilare;
8. În/pe acoperişuri.

Conductele de apă se montează cu pantă în sens invers curgerii.

Ele trebuie să fie izolate termic. Grosimea minimă a izolaţiei depinde de locul în care sunt montate. Dacă există pericol de coroziune din partea apei, se vor lua măsuri de protecţie (tratarea fizică, magnetică sau

chimică a apei).

1. Fiecare conductă trebuie să aibă un singur branşament la reţeaua publică
2. Panta conductei de branşament este de min. 0,3 % spre conducta publică
3. Adâncimea minimă de montaj în pământ este de 1,2 - 1,6 m, max. 2 m;
4. Zona de protecţie împotriva distrugerilor provocate de avarii este de 2 m de ambele părţi

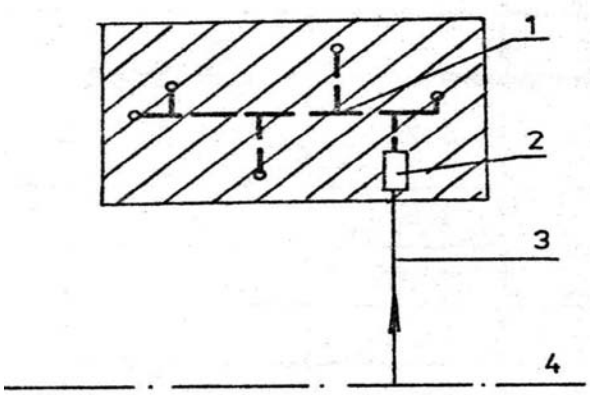


Fig. 7.10. Racordarea unei clădiri la conducta publică de apă rece

Apometrul este un contor care măsoară debitul de apă. El poate fi montat în subsol la maximum 2 m de perete, sau într-un cămin special de apometru care se poate situa atât în interiorul clădirii, cât şi în exterior.

Lângă apometru se mai montează:

1. Un filtru mecanic;
2. Înainte de apometru se instalează un robinet de închidere pentru a permite verificarea sau înlocuirea apometrului;
3. O vană de golire după robinetul de închidere, care permite verificarea clapetei de sens;
4. O vană de golire sau un racord pentru furtun pentru a permite golirea conductei.

În subsoluri, apometrul trebuie instalat:

1. Orizontal
2. La min. 0.2 m de la perete
3. La min. 0.2 m, respectiv max. 1.2 m deasupra pardoselii.

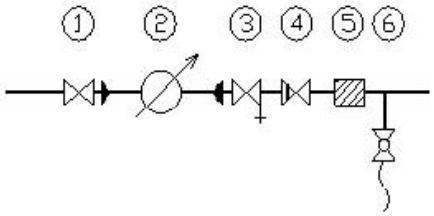


Figura 7.11: Blocul apometrului

1 – robinet de închidere 2 – apometru 3 – vană de golire pentru verificarea funcţionării clapetei de sens 4 – clapeta de sens 5 – filtru 6 – racord pentru furtun

Protecţia împotriva ruginii şi a crustelor

1. Coroziunea este un fenomen de distrugere graduală în special a conductelor din oţel, printr-un proces chimic (oxidare) sau prin acţiunea unui agent chimic;

2. Mediul înconjurător afectează *suprafaţa exterioară a conductei* prin influenţele corozive şi prin schimbările de temperatură.

3. *Suprafaţa interioară* este distrusă prin coroziune mecanică, chimică sau electrochimică; în

foarte puţine situaţii apa transportată creează un strat protector.

Dacă apa este dură, sau dacă conţine minerale dizolvate sau particule solide în suspensie, ea trebuie tratată înainte de utilizare. Fără un tratament adecvat, la temperaturi ridicate, sărurile din apă se vor depune, formând cruste care vor reduce dramatic performanţele sistemelor şi echipamentelor de alimentare cu apă caldă şi încălzire. Dacă preparatorul de apă caldă menajeră şi/sau conductele sunt în pericol de a fi corodate de apa care intră în clădire şi alimentează instalaţia, trebuie luate măsuri de protecţie împotriva coroziunii, pentru a preveni fenomene nedorite precum înfundarea conductelor, uzura prematură a armăturilor, creşterea consumului de energie, creşterea riscului apariţiei unei avarii.

Măsurile de luptă împotriva coroziunii se referă la:

1. Alegerea corectă a combinaţiilor de materiale utilizate în sistem
2. Alegerea şi aplicarea unei metode de protecţie a suprafeţei conductelor
    - Pasive (ex. tratarea şi izolarea suprafeţei conductelor)
    - Active (ex. protecţia catodică)
    - Tratarea apei: utilizarea unor inhibitori sau ajustarea nivelului pH-ului şi controlul prezenţei suspensiilor solide şi a oxigenului în apă.

Factori care trebuie luaţi în considerare când este vorba despre tratarea apei: -Materialul conductei; -Originea apei (subterană, de suprafaţă, conductă publică); -Analiza chimică a apei; -Parametrii fizici ai apei; -Temperatura apei (min., max.) -Utilizarea apei (apă de băut, apă pentru prepararea apei calde menajere); -Cerinţe privind apa (calitate, cantitate, cronogramă de consum, presiune, debit) -Dacă există spaţiul necesar pentru tratare.

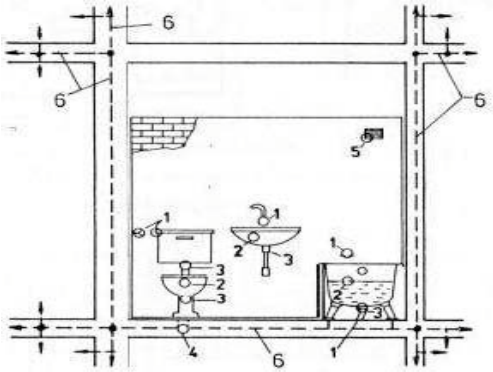
Metode posibile de tratare a apei:

1. Tratare chimică
2. Tratare magnetică
3. Tratare fizică

Protecţia termică a conductelor

- Protecţia împotriva temperaturii din mediul înconjurător;
- Protecţia mediului înconjurător împotriva temperaturii ridicate a conductei;
- Preluarea dilatărilor termice. Protecţia termică a conductelor subterane este realizată prin montarea lor la o adâncime situată sub adâncimea minimă de îngheţ. Conductele montate suprateran trebuie izolate termic. Grosimea minimă a izolaţei termice a conductei depinde de mai mulţi factori:
- Cazul conductelor montate aparent: 4 mm în spaţii neîncălzite, 9 mm în spaţii încălzite
- Cazul coloanelor şi ţevilor montate în canale: 4 mm dacă sunt separate, 13 mm dacă se află lângă conducta de apă caldă.

Protecţia împotriva zgomotelor şi vibraţiilor



1 – conducte de apă şi armături;
2 – armături care picură;
3 – neetanşeităţi ale conductelor;
4 – evacuarea apei uzate în canalizare;
5 – ventilaţia forţată;
6 – zgomote structurale

Fig. 7.12. Surse de zgomot în clădiri

Surse de zgomot în instalaţiile de apă din clădiri:

-Debitul de apă trece prin armătura unui obiect sanitar;
-Fitingurile, în special unele dintre ele;
-Ţevile, echipamentele, zgomotele structurale;
-Lovitura de berbec: variaţia bruscă a debitului;
-Viteza prea mare a apei în conducte;
-Dispozitivele de prindere a conductelor montate aparent;
-Schimbările bruşte de direcţie;
-Pompele şi compresoarele care nu au postamentul izolat corespunzător.

Protecţia la deformări nedorite

Un lucru extrem de important este fixarea corectă a instalaţiei interioare pe elementele de construcţii:

1. Pentru conductele din oţel se recomandă folosirea de cârlige şi brăţări;
2. Este avantajos a utiliza cârlige făcute din acelaşi material ca şi conducta, mai ales în cazul conductelor din plastic;
3. Conductele orizontale de diametru mare sunt susţinute de suporţi tip şa aşezate pe pardoseală;
4. Conductele nu trebuie să suporte şi greutatea armăturilor din oţel şi a apometrelor – acestea trebuie fixate separat pe structura clădirii (crearea unor puncte fixe);
5. Conductele din plastic şi cele din cupru prezintă distanţe mai mici între 2 suporţi consecutivi decât conductele din oţel;
6. Traversările elementelor de construcţii (pereţi, planşee) se fac prin intermediul manşoanelor. Conducta nu trebuie să aibă contact mecanic cu manşonul, în caz contrar zgomotele şi vibraţiile care se propagă în lungul conductei vor fi transmise structurii clădirii. De asemenea, dacă interspaţiul dintre conductă şi manşon nu ar fi umplut cu un material absorbant (ex. cauciuc), în urma dilatărilor şi contracţiilor ţevii s-ar produce un zgomot suplimentar datorită frecării.

Fig. 7.13. Măsuri de protecţie împotriva zgomotelor

INSTALAŢII DE DISTRIBUŢIE A APEI CALDE DE CONSUM

Generalităţi

În conformitate cu standardul STN 06 0320, apa caldă de consum (prescurtat ACC) este o apă potabilă care a fost încălzită şi care îndeplineşte criteriile din STN 83 0611, adică este o apă folosită pentru spălatul corpului, a vaselor, rufelor şi pentru curăţat. Apa caldă de consum trebuie să îndeplinească o serie de condiţii sanitare şi de calitate. Aceste criterii se referă în principal la:

- Parametri chimici;
- Temperatură;
- Cerinţe de igienă;
- Parametri fizici. Există o serie de cerinţe pe care trebuie să le îndeplinească şi echipamentele pentru prepararea şi distribuţia ACC.

Circulaţia apei calde de consum

Un sistem de (re)circulare vehiculează ACC printr-un rezervor de acumulare şi prin încălzitor, prin intermediul unei pompe. Acest tip de sistem oferă un foarte bun control al temperaturii ACC, faţă de situaţia când nu există conducta de circulaţie. Pierderile de căldură (în special noaptea, când consumul este redus) pe o reţea de distribuţie a ACC care nu dispune de conductă de circulaţie, conduce la o mare risipă de apă, care ajunge la canal. Din cauza preţului ridicat al apei şi al căldurii, este foarte important pentru utilizatori să beneficieze de temperatura de confort a ACC la punctele de consum.

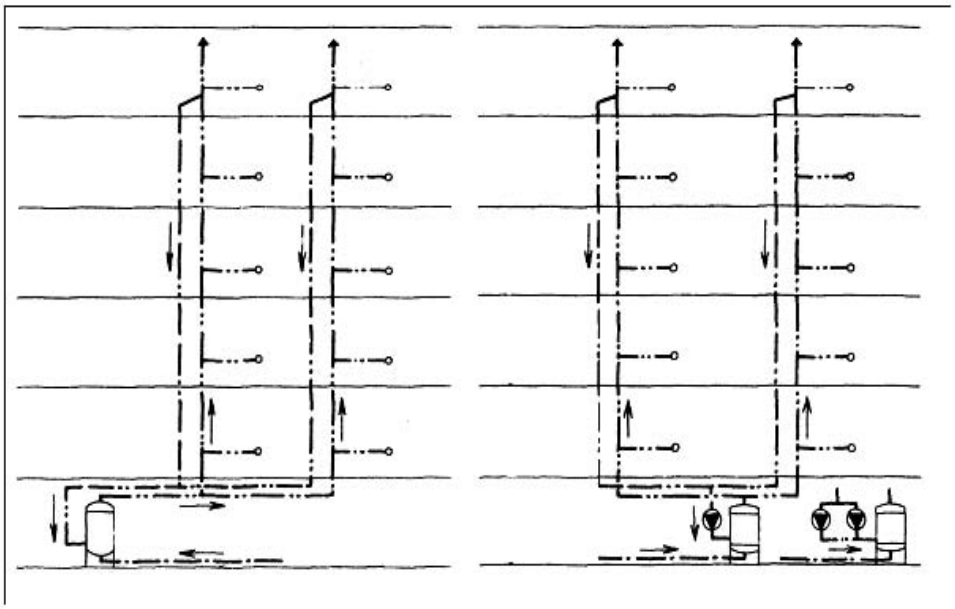


Fig. 7.14. Exemple de circulaţie gravitaţională, respectiv forţată

Tipuri de sisteme de circulaţie a ACC:

- Cu circulaţie gravitaţională, respectiv sub presiune
- Conducta de circulaţie situată în interiorul conductei de distribuţie ACC
- Fără conductă de circulaţie, dar conducta de distribuţie este încălzită în mod repetat

Conducta de circulaţie situată în interiorul conductei de distribuţie ACC

O rezolvare mai economică ar consta dintr-un sistem ţeavă în ţeavă, în care conducta de circulaţie s-ar afla (pe unele porţiuni de traseu) în interiorul conductei de distribuţie ACC. Avantaje: pierderi de căldură mai mici, consum de material izolant mai mic şi montaj uşor. În schimb, rezultă un sistem cu diametre mai mari şi necesită fitinguri speciale.

Încălzirea conductelor de pe distribuţia ACC

O altă soluţie constă renunţarea la conducta de circulaţie şi la montarea unui cablu electric încălzitor controlat termostatic, de-a lungul conductelor de distribuţie a ACC, sub învelişul izolator al acestora. Astfel se pot compensa pierderile de căldură spre exterior şi se poate păstra temperatura ACC la parametrii de confort. Cablul este alimentat de la reţeaua de 230 V, 50 Hz şi poate asigura termo-dezinfecţia periodică a tuturor conductelor, la 65°C timp de 1 oră. Performanţa cablurilor trebuie să fie în domeniul de 9…12 $W.m^{-1}$ la temperatura de 55…60°C, iar lungimea maximă a unui circuit trebuie să fie de maximum 100 m.

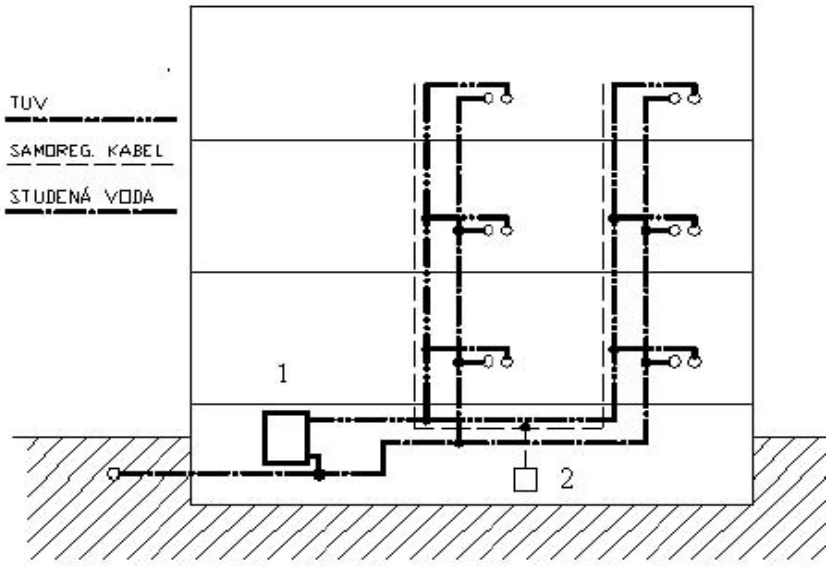


Fig. 7.15.Sistem de încălzire electrică a conductelor de distribuţie a ACC

TUV – ACC Samoreg. kabel – cablu cu autocontrol
Studena voda – apă rece 1 – preparator ACC 2 – întrerupător

Exploatarea şi întreţinerea instalaţiei de distribuţie a ACC

Exploatarea unei instalaţii de distribuţie ACC este costisitoare. Cerinţe elementare pentru sistemele de ACC:

- Temperatura ACC la punctele de consum: 45…50°C, 24h/zi;
- Să existe suficientă presiune;
- Posibilitatea de a măsura foarte precis atât cantitatea de ACC consumată, cât şi căldura înglobată în ea;
- Pierderile de căldură pe conducte să fie reduse;
- Prepararea şi distribuţia ACC să se facă cu eficienţă cât mai mare.

Preţurile au un efect regulator asupra exploatării reţelelor şi asupra producerii de ACC. Contorizarea consumurilor a dus la o scădere a consumului de ACC în sectorul clădirilor de locuit. Influenţe nefavorabile induc furnizorii de ACC care recirculă volume mari de apă caldă înapoi la punctele termice, fără să existe consum. Din acest motiv, preţul pe m^3 de ACC creşte continuu. Problemele trebuie rezolvate sistematic. Măsuri care pot fi luate:

- *Scăderea temperaturii ACC la ieşirea din aparatul de preparare:* Se pot face unele economii, dar temperatura minimă la utilizator trebuie să nu coboare sub 45°C.
- *Întreruperea furnizării ACC pe timpul nopţii:* O mare cantitate de apă se răceşte pe conducte din cauza stagnării (în lipsa consumului), iar risipa ar apare în momentul reînceperii

consumului. Pe de altă parte, durata întreruperii alimentării cu ACC este spinoasă, mai ales pentru cei care lucrează în timpul nopţii.

- *Întreruperea furnizării ACC pentru câteva zile:* Pare o măsură potrivită din punct de vedere economic, dar are efecte nefavorabile asupra confortului locatarilor, iar repornirea este complicată, echilibrarea hidraulică a circuitului schimbătorului de căldură fiind perturbată.

Izolarea termică a conductelor de ACC

Are ca efect reducerea pierderilor de căldură prin pereţii conductelor şi păstrarea temperaturii ACC. Alegerea materialelor potrivite pentru izolarea conductelor se face pe baza parametrilor lor termotehnici. Dintre aceştia, cei mai importanţi sunt:

- Conductivitatea termică λ (W/m.K)
- Densitatea ρ (kg/m^3)
- Căldura specifică c (J/kg.K)În standardul revizuit STN 73 6666, grosimea izolaţiei termice este prescrisă pentru un coeficient maximal λ =0,040 $W.m^{-1}.K^{-1}$. Dacă conductele trec prin spaţii încălzite, grosimea izolaţiei se poate reduce la jumătate.

Tabelul 7.5: Grosimea minimă a izolaţiei în funcţie de diametru

DN (mm)	siz,min (mm)
Până la DN 20	≥ 20
De la DN 20 la DN 35	≥ 30
De la DN 40 la DN 100	≥ DN
Peste DN 100	≥ 100

Pentru izolarea termică a conductelor de ACC în clădiri se folosesc următoarele materiale:
-Materiale fibroase clasice precum vata minerală, vata de sticlă etc. sub forma unor rogojini, centuri.
-Elemente cu un grad sporit de prefabricare of higher degree of prefabrication, de exemplu cochilii.
- Materiale izolatoare uşoare bazate pe cauciuc artificial, în principal poliuretan, polietilenă şi elastomeri.

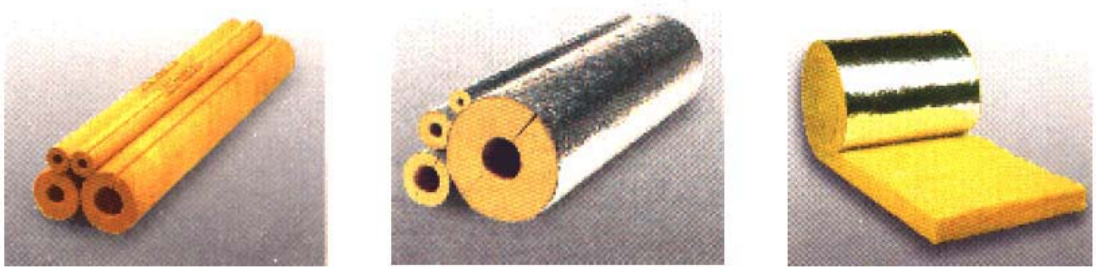


Fig. 7.16. Tipuri de izolaţii
a) cochilii din fibre minerale cu folie de aluminiu
b) element izolator din vată de sticlă
c) element izolator cu folie de aluminiu

Erori în exploatare

Erorile de exploatare a reţelei de distribuţie ACC reies cel mai adesea indirect, din cauza facturii pe care utilizatorul trebuie să o achite pentru apa consumată.

Aceste erori se referă la:

- Consumul de ACC ineficient (o parte din utilizatori s-au debranşat din sistem, deci sistemul este acum supradimensionat, se prepară prea multă ACC, care revine la sursă fără a fi consumată).
- Conductele de ACC sunt neizolate sau sunt prost izolate – pierderile de căldură mari prin conducte afectează apa caldă, care va avea o temperatură necorespunzătoare.
- Presiunea apei reci la nivelul bateriilor amestecătoare – clapeta de sens lipseşte – consumul creşte.
- Nerespectarea perioadei după care trebuie făcută calibrarea apometrelor – 3 ani.
- Verificarea regulată a contoarelor proporţionale de ACC – eliminarea erorilor acumulate de apometrul de ACC – diagnosticare timpurie.

Reglarea şi echilibrarea reţelelor de distribuţie ACC

Instalaţiile de distribuţie a ACC care nu sunt echilibrate cauzează probleme atât producătorului, cât şi consumatorilor. Aceste probleme se referă la parametri termici şi presiuni necorespunzătoare ale ACC livrate. O soluţie avantajoasă este montarea de vane de echilibrare la baza coloanelor. Vanele de echilibrare sunt mai ieftine decât vanele automate, dar trebuie ajustate cu scule speciale, folosind proceduri de echilibrare. Debitul este mărimea reglată, nu temperatura. Temperatura poate fi măsurată. Vanele de echilibrare dau informaţii complete despre condiţiile hidraulice din reţea, calculează corecţiile care se pot face, eventual ajustarea pompelor de circulaţie. Ele fac posibilă diagnosticarea instalaţiei. Utilizarea lor este necesară pentru reţele ACC mari şi complexe.

GLOSAR

Conversia mm – toli	DN 10 mm = 3/8" DN 15 mm = 1/2" DN 20 mm = 3/4" DN 25 mm = 1" DN 32 mm = 5/4" DN 40 mm = 6/4" DN 50 mm = 2"
Cruste	Dacă apa este dură, sau dacă conține minerale dizolvate sau solide în suspensie, ea trebuie tratată. Fără un tratament adecvat, se vor acumula depuneri de piatră sau calcar, care vor afecta negativ echipamentele de încălzire şi performanțele lor, eficiența armăturilor, etc. Dacă apa este "moale" şi agresivă, pe suprafața interioară a instalației se vor găsi silicați, calcar şi materii organice. Cel mai adesea acestea apar în zonele în care stratul de protecție a fost deteriorat. Au o formă conică, înălțimea până la 25 mm şi diametrul de până la 50 mm (capacitatea de transport a conductei poate fi redusă cu mai mult de 50%). Coroziunea punctiformă se produce din cauză că straturile minerale nu sunt niciodată uniforme.
Curenți vagabonzi	Curenții vagabonzi apar în apropierea instalațiilor electrice cae alimentează mijloacele de transport în comun (tramvai, tren etc.). Coroziunea se produce în momentul în care curentul continuu intră prin zonele neprotejate în conductă. Conducta devine conducătoare de electricitate şi curentul iese afară la suprafața conductei prin alte zone neprotejate. În aceste puncte, metalul devine anodic şi ca rezultat, se produce "scurgerea" particulelor lui în electrolit, dacă solul este suficient de umed şi conductiv.
Domeniu de funcționare	Domeniul de funcționare este o denumire generică pentru corelația care există între domeniul presiunilor şi cel al temperaturilor de funcționare. El este limitat de presiunea maximă şi de temperatura minimă/maximă de funcționare. De exemplu, denumirea PN/II indică faptul că presiunii nominale PN i se asociază domeniul 2 de funcționare, când temperatura maximă a fluidului prin conductă este 300°C. În practică se face de multe ori o greşeală atunci când este vorba despre exprimarea presiunii în conducte – de exemplu dacă se afirmă că presiunea în conductă este de 0,5 MPa, de fapt este exprimată suprapresiunea în raport cu presiunea atmosferică, iar presiunea în scara absolută are valoarea de 0,6 MPa. Unități de măsură pentru presiune: 1 MPa = 10 bar, 10 atm = 1 MPa (corespunde la PN 10) 1 atm ≅ 1 bar ≅ 100 kPa ≅ 10 m H_2O

Filtru fin	Protejează armăturile împotriva murdăriei şi impurităţilor (nisip, rugină, etc.). Problema majorităţii filtrelor este modul lor de curăţire (de obicei neigienic) şi durata dintre 2 curăţiri succesive. De aceea au fost inventate filtrele semiautomate, a căror curăţire se face prin clătire sub presiune în curent invers de apă. Persoana care se ocupă cu întreţinerea are o singură sarcină – să deschidă vana de golire timp de 10…15 secunde şi să evacueze impurităţile. Astfel, pentru curăţire se consumă 10 litri de apă pe lună.
Fitinguri	Noţiunea derivă din limba engleză, din verbul "to fit"= a (se) potrivi. Doar pentru instalaţiile de apă rece se utilizează aproximativ 33 tipuri de fitinguri (din fontă maleabilă, alamă, plastic etc.). În ceea ce priveşte oţelul, pentru apă se utilizează doar fitinguri din oţel zincat. Alegerea fitingurilor se face pe baza criteriilor estetice şi de igienă.
Lovitura de berbec	Lovitura de berbec în instalaţiile sanitare se manifestă printr-un zgomot puternic, care este produs de unda de presiune care se naşte atunci când curgerea apei este brusc oprită. Această creştere bruscă de presiune este generată de obicei de manevrarea bruscă a unui robinet sau a unei vane, unda de şoc reflectându-se înainte şi înapoi prin sistem. Un robinet cu sertar sau orice altă vană cu cursă rapidă ese mai predispusă să producă lovituri de berbec decât o vană cu sferă. Lovitura de berbec nu este doar o sursă de disconfort sonor pentru locatari, dar poate produce distrugerea conductelor. Lovitura de berbec poate fi eliminată prin instalarea unor dispozitive care să absoarbă şocul, prevăzute de obicei cu cameră de aer pe conductă sau aşa-numiţii opritori ai loviturilor de berbec. Ei sunt proiectaţi în aşa fel încât apa din sistem să nu ia contact cu perna de aer: odată instalate, aceste dispozitive nu mai necesită întreţinere. Instalarea lor se face cât mai aproape de sursa care produce lovitura de berbec.

Protecția activă a conductelor împotriva coroziunii	Este recomandată acolo unde izolația conductei este distrusă, poroasă sau uzată. Fierul din sol şi din apă nu corodează dacă potențialul său în raport cu pământul este mai mic de aproximativ 0,85 V. Protecția activă este o metodă de scădere artificială a potențialului metalului, sub valoarea minimă periculoasă. Metode de protecție activă: ➢ Catodică, cu o sursă exterioară de curent ➢ Catodică, cu anozi electrici ➢ Descărcări electrice ➢ Combinate.
Proba de etanşeitate la apă	Toate deschiderile vor fi obturate cu dopuri înainte de începerea procedurii de probă. Pentru probă se va utiliza apă fără impurități. Se evacuează tot aerul din sistem. Se umple instalația până sus cu apă. Apa rămâne în sistem cel puțin un timp minim necesar înainte de începerea probei: ■ În conducte din beton 2 ore ■ În conducte de fontă 1 oră ■ În conducte din plastic sau oțel 0,5 ore. Se face o inspecție pentru a vedea dacă sistemul este etanş la toate îmbinările. Scăderea nivelului apei, după ce conducta era plină, constituie o indicație despre prezența unor scurgeri (neetanşeități). Întregul sistem, inclusiv accesoriile, vor fi inspectate cu atenție. Proba de presiune se face la cel puțin 3 kPa, dar cel mult 50 kPa şi durează 1 oră. Instalația este acceptată dacă pierderile de apă per $10m^2$ de suprafață interioară sunt mai mici decât 0,5 $l.h^{-1}$. Dacă există pericolul de îngheț al apei, proba va fi făcută cu aer.
Proba de etanşeitate la mirosuri	Proba finală a sistemului se face prin intermediul testului cu fum (“peppermint”). Aceste teste certifică faptul că toate armăturile sunt etanşe la gaze şi la apă, iar gărzile hidraulice ale sifoanelor sunt impenetrabile. ➢ Se umplu toate sifoanele cu apă ➢ Se produce un fum gros inofensiv (sau se utilizează un aparat special dedicat), care este pus în legătură cu capătul inferior al canalizării ➢ Când fumul apare la partea superioară a conductei de ventilare, aceasta se va închide. Apoi se creează şi se menține o presiune de 0,4 kPa. ➢ Pierderile se localizează acolo unde fumul sau mirosul scapă din sistem, sau se foloseşte aplicarea unei soluții cu săpun pentru zonele suspecte. Testul este acceptat dacă după 0.5 ore de la umplerea conductelor, nu se sesizează fum sau miros nicăieri în clădire.
Tratarea chimică a apei	Schimbul de ioni este un proces chimic de îndepărtare a contaminanților ionici dizolvați în apă. Dedurizarea prin metoda schimbătorior de ioni realizează îndepărtarea ionilor din depunerile (crustele) de Ca şi Mg şi înlocuirea acestora cu ioni de Na, care sunt mult mai solubili. Dezavantaje: - Costuri relativ mari pentru substanțele chimice

	- Scade conținutul în calciu din apă (sub 20 mg la 1 litru de apă). *Deionizarea* este un proces de schimbare de ioni utilizat pentru înlăturarea tuturor sărurilor dizolvate în apă. Presupune trecerea unui debit de apă prin 2 schimbători de ioni cu rășini. *Osmoza inversă* este o metodă utilizată în principal pentru desalinizarea apei. Apa este forțată sa treacă sub presiune printr-o membrană. Membrana reține moleculele de Na sau Cl sau orice macromoleculă.
Tratarea fizică de tip electrodinamic	Este cea mai progresistă metodă, care utilizează un câmp electromagnetic variabil. Acest câmp degradează combinațiile calciului şi magneziului din apă. Costul inițial este mare, dar costurile de operare sunt minime. Echipamentele sunt proiectate să trateze apa la intrarea în clădire. Ele utilizează impulsuri special modulate de curent alternativ de înaltă frecvență (7 500Hz). Cele mai noi echipamente combină procesul de degradare a compuşilor de Ca şi Mg cu măsurarea, examinarea şi ajustarea funcționării, toate informațiile fiind afişate pe ecran.
Tratarea fizică de tip electrostatic	Această metodă a fost dezvoltată în Austria în jurul anului 1985. Câmpul electrostatic de mare tensiune (6 500 V; 0,0008 A) modifică sărurile calcaroase. Microcristalele formează conglomerate care nu au suficientă forță de adeziune pentru a se prinde de suprafața interioară. Apa acționează ca o soluție nesaturată şi treptat dizolvă crustele. Tot procesul are efect 3 zile. Acest aşa-numit efect MAITRON are avantaje: ➢ Nu schimbă conținutul chimic al apei, menține toate mineralele necesare vieții şi nu este poluant; ➢ După curățire, stratul anticoroziv creat prelungeşte durata de viață a conductei ➢ Se utilizează în conexiune cu filtrarea automată – rezultă un sistem autoprotectiv, care nu necesită practic întreținere.
Tratarea magnetică a apei	Caracteristica comună a tuturor metodelor de tratare non-chimice este aceea că nu schimbă compoziția fluidului (spre deosebire de cele chimice), ci doar construcția/aranjarea cristalină a sărurilor dizolvate în apă. Un câmp magnetic staționar care acționează asupra apei îi schimbă acesteia parametrii fizici şi chimici. Se pot utiliza magneți permanenți sau electromagneți. Rezultatul este o mărire a vitezei de generare a cristalelor de sare, care vor

	avea masă şi dimensiuni reduse. Astfel, acestea vor creea un reziduu sub forma unui nămol fin şi nu se va forma o crustă dură. Se recomandă ca acest tip de tratament să fie combinat cu un separator tangenţial de impurităţi. În condiţii staţionare, apa îşi păstrează parametrii obţinuţi prin magnetizare timp de aproximativ 10...14 ore, iar în condiţii dinamice până la 2 săptămâni.

Armaturi pentru instalatii de apa

Piese instalatii de apa

Aerisitoare

Distribuitoare

Filtre apa

Presostate

Racorduri apa

Racorduri flexibile

Regulatoare presiune

Robineti apa

Sorburi

Supape sens

Supape siguranta

Vana siguranta

Robinet coltar, sferic

Robinet coltar, sferic, E

Robinet coltar

Robinet coltar, sferic, cu filtru

Robinet coltar, cu filtru si supapa

Robinet coltar, sferic, cu filtru

Robinet coltar cu filtru si snod

Robinet trei cai, sferic

Robinet trei cai, cu rozeta

Robinet distantator baterie

Robinet deviator pentru baterie

Robinet coltar pentru conectare rezervor WC

Reductor de presiune pentru apa PN 15

Reductor de presiune pentru apa PN 25

Reductor de presiune pentru apa, cu manometru, PN 15

Valva de retentie, cu filtru, Loira

Valva de retentie, cu arc, Loira

Sorb cu atac la teava filetata

Clapeta de sens

Unitatea modulară VIII – **Montarea obiectelor sanitare, a accesoriilor şi a utilajelor folosite în instalaţiile sanitare**

La sfârşitul acestui capitol veţi fi capabili să:

- *Pregătiţi operaţiile de montaj şi execuţie*
- *Amenajaţi locul de amplasare al obiectelor sanitare, al accesoriilor şi al utilajelor*
- *Montaţi obiectele sanitare, accesoriile şi utilajele*
- *Verificaţi montajul executat*

Instalatiile interioare de canalizare a apelor uzate menajere se compun din obiecte sanitare (punctele de consum al apei), armaturi si reteaua de conducte executata din tevi din PVC tip U, tuburi din fonta de scurgere, tevi din plumb de scurgere etc., care colecteaza apele uzate de la obiectele sanitare si le evacueaza in retele exterioare de canalizare, prin intermediul caminelor de record, amplasate in exteriorul cladirilor.

OBIECTE SANITARE

Pentru utilizarea apei in conditii practice si igienice se folosesc obiecte sanitare, ca:lavoare, cazi de baie, dusuri, closete, pisoare, spalatoare pentru vase, chiuvete, sifoane de pardoseli etc.

Obiectele sanitare se executa, in general din faianta, portelan, fonta sau tabla de otel zincata, din tabla inoxidabila (spalatoare de vase, spalatoare comune), din beton mozaicat (spalatoare circulare, spalatoare jgheab etc.), din plumb (sifoane de pardoseala) sau din alama (robinetele) etc.

Obiecte sanitare alimentate cu apa rece si calda vor avea robinetul pentru apa calda montat in partea stanga a obiectului privit din fata, iar robinetul pentru pentru apa rece in partea dreapta.

Obiecte sanitare, inainte de a fi montate, trebuie sa fie pregatite (echipate) cu armaturile necesare ca: robinete, baterii amestecatoare de apa rece cu apa calda, ventile etc., atit pentru alimentarea cu apa, cit si pentru evacuarea apei folosite.

CARACTERISTICILE OBIECTELOR SANITARE UZUALE

Pentru executarea corecta a instalatiei de canalizare este necesara cunoasterea caracteristicilor obiectelor sanitare.

Lavoarele (fig.8.1) se executa din portelan sanitar (fig. 8.1, a) sau din fonta emailiata (fig. 8.1, b) si pot fi cu sau fara spate. Bateria amestecatoare de apa rece cu apa calda de consum se poate monta pe lavoar si se numeste baterie stativa sau pe perete. In cazul utilizarii bateriei stative lavoarul este gaurit cu ajutorul unei masini de gaurit, in atelierul de prefabricate pentru a permite racordarea bateriei la conductele de alimentare cu apa rece 1 si calda 2. De asemenea, lavoarul este prevazut cu preaplin 3 si orificiu de scurgere 4 prevazut cu un vintil.

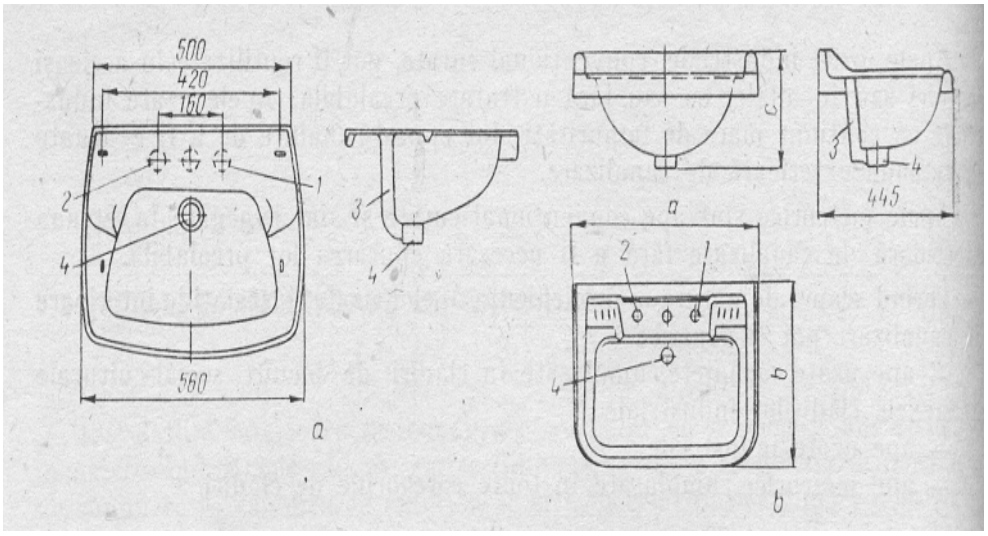


Fig. 8.1 Lavoare
a- din porţelan sanitar; b – din fontă emailată

Ventilele de scurgere ale obiectelor sanitare se executa in general din alama si indeplinesc urmatoarele functii: de a proteja marginile orificiului de scurgere; de a asigura la nevoie inchiderea orificiului cu un dop din material plastic; de a face legatura cu preaplinul si de a permite racordarea obiectului sanitar cu sifon.

Sifoanele obiectelor sanitare se monteaza sub ventilul de scurgere si sunt astfel construite incit sa retina permanent un strat de apa de circa 60 mm inaltime, numit garda hidraulica, ce are rolul de a impiedica patrunderea gazelor nocive din reteaua de incalzire in incaperi.

Sifonul pentru lavoar se executa din fonta sau din material plastic si este prevazut cu un capac demontabil pentru curatire in timpul exploatarii.

Sifoanele pentru chiuvete si spalatoare se executa, in general, din plumb de scurgere si sunt de tip S (fig.8.2, b) sau de tip P (fig.8.2 c); aceste sifoane sunt in ultimul timp tot mai mult inlocuite cu sifonul butelie cu corp din fonta (fig.8.2, d), avand diametre de 11/2” sau 2”.

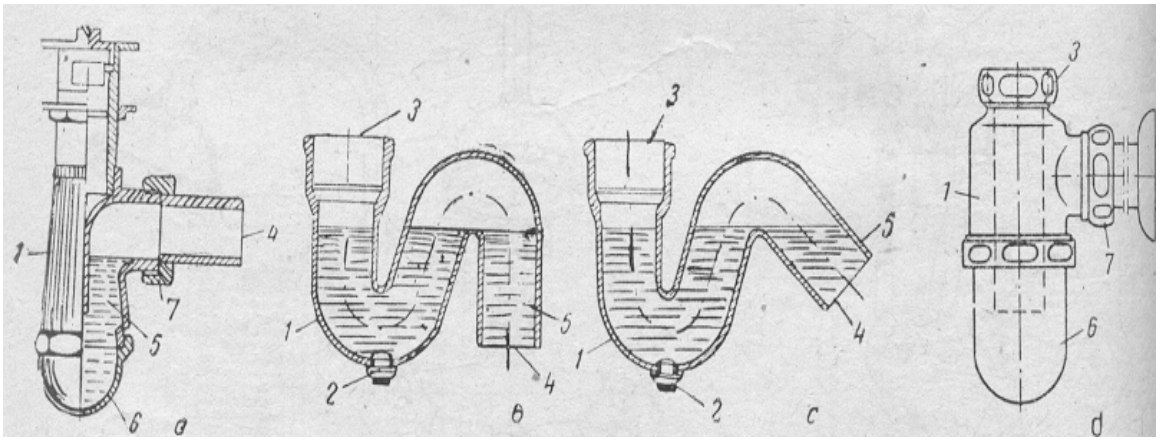


Fig. 8.2. Sifoane cu gardă hidraulică pentru obiecte sanitare
a- pentru lavoar; b- tip S din plumb; c – tip P din plumb; d – tip butelie corp din fontă; 1 – corpul sifonului; 2 – dop de curăţire; 3 – record la obiectul sanitary; 4 – record la canalizare; 5 – gardă hidraulică; - 6 – capac demontabil pentru curăţire; 7 – record olandez.

La alcatuirea instalatiei de canalizare a apelor uzate menajere se tine seama de:

- timpul/numarul si modul de amplasare in cladire a obiectelor sanitare, urmarindu-se obtinerea unor solutii economice, in special de metal si indeplinirea conditiilor pentru prefabricarea instalatiei;
- caracterul curgerii apelor uzate in conductele retelei de canalizare pentru a asigura o functionare sigura si o exploatare simpla a intregii instalatii.

Dupa utilizare, apele uzate menajere sunt evacuate din obiectele sanitare 1 (fig.8.3) prin sifoanele 2 ale acestora, in conductele orizontale 3 de legatura la coloanele 4 (conducte verticale) si de aici, prin conductele orizontale 5 (colectoare), in caminul exterior 6 de record la canalizarea exterioara.

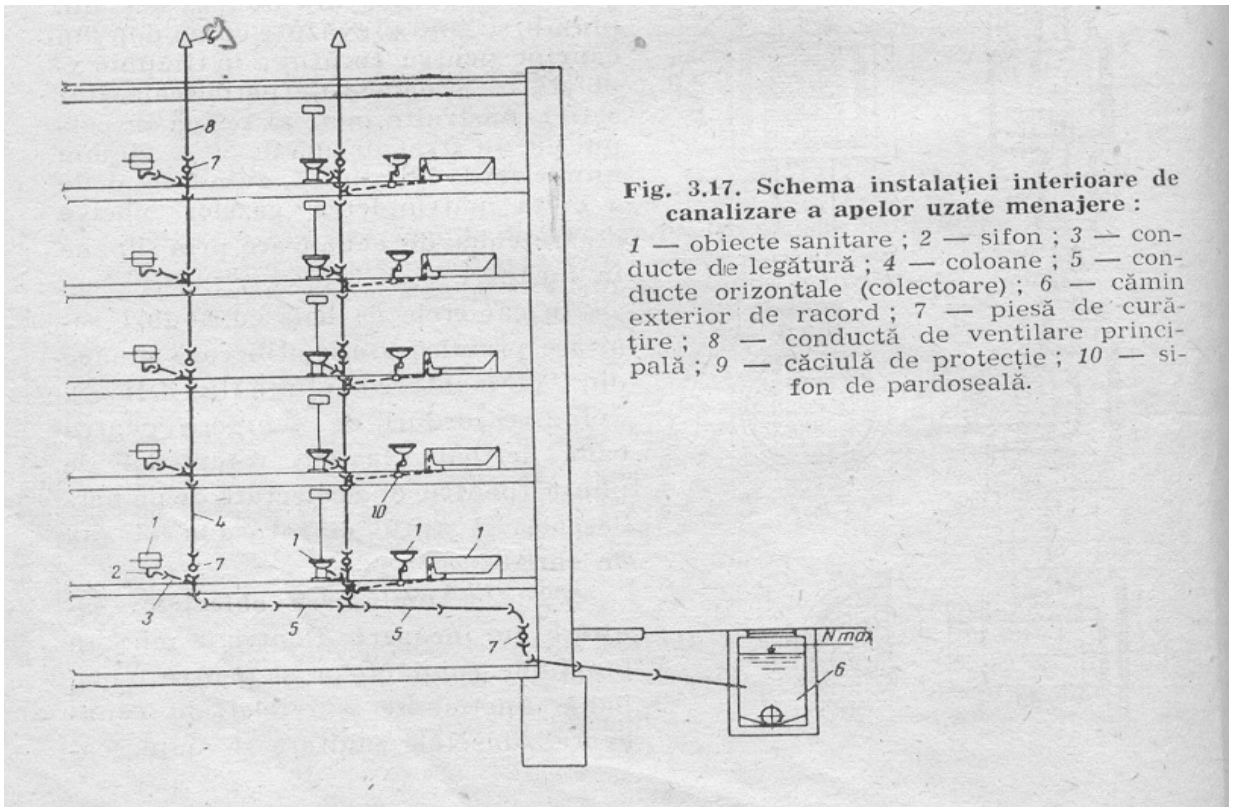


Fig. 3.17. Schema instalației interioare de canalizare a apelor uzate menajere :
1 — obiecte sanitare ; *2* — sifon ; *3* — conducte de legătură ; *4* — coloane ; *5* — conducte orizontale (colectoare) ; *6* — cămin exterior de racord ; *7* — piesă de curățire ; *8* — conductă de ventilare principală ; *9* — căciulă de protecție ; *10* — sifon de pardoseală.

Fig. 8.3 – Schema instalaţiei interioare de canalizare a apelor uzate menajere

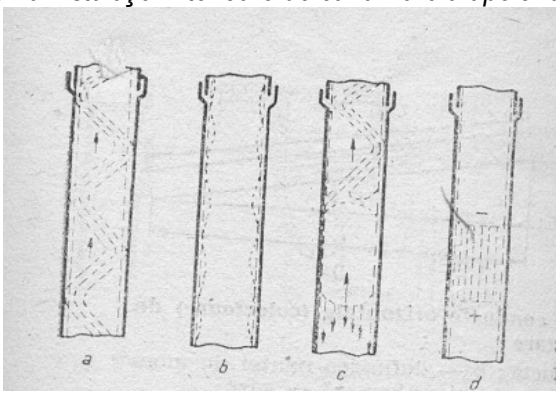


Fig. 8.4. Curgerea apei uzate menajere în conducte verticale (coloane)

- In conductele orizontale de legatura de la obiectele sanitare la coloana, apa curge gravitational, fie cu nivel liber, fie la sectiunea plina a conductei, in functie de gradul de utilizare a obiectului sanitar. Pentru aceasta, conductele de legatura trebuie sa aiba un anumit diametru corespondent debitului de apa evacuate si sa fie montate cu o anumita inclinare fata de orizontala, numita panta de curgere. Daca panta de curgere este prea mare, descarcarea apei din obiectul sanitar prin cunducta de legatura in coloana se va face brusc si va aparea

o zona de depresiune (presiune mai mica decat presiunea atmosferica) in conducta de legatura, care va produce aspiratia garzii hidraulice a sifoanelor in coloana, gazele nocive putand patrunde apoi din coloana prin obiectele sanitare in incaperi. Acelasi fenomen se poate produce si cand la aceiasi conducta de legatura la coloana sunt racordate mai mult de patru obiecte sanitare, datorita cresterii debitului de apa, deci si a vitezei de evacuare prin conducta. Daca panta de curgere este prea mica, viteza de curgere a apei uzate este prea mica si suspensiile existente in apa nu pot fi antrenate, astfel ca se depun prin sedimentare, putand duce la infundarea conductei.

- In coloane (fig.8.4) apa curge prin cadere libera; la debite mici are loc o scurgere peliculara instabile, fie sub forma unei elice cilindrice (fig.8.4, a), fie sub forma unei pelicule de valuri (fig. 8.4, b), avand suprafata libera in contact cu aerul care circula prin coloana de jos in sus (in contracurent cu apa). Pe masura ce debitul de apa creste, curgerea in coloana este perturbata, au loc ruperi ale peliculei si se pot forma diafragme (fig 8.4, c) sau dopuri de lichid (fig. 8.4, d) care separa in coloane zone de depresiune (notate cu-pe fig. 8.4), si de suprapresiune (presiune mai mare decat presiunea atmosferica notata cu + pe fig 8.4); in punctele de depresiune ale coloanei se produce aspiratia garzii hidraulice din sifoanele obiectelor sanitare, iar in punctele de suprapresiune are lor refularea apei uzate din coloana prin conductele de legatura si obiecte sanitare in incaperi. Pentru a evita aceste situatii, coloanele trebuie puse in legatura permanenta cu atmosfera prin conducte de ventilare (aerisire), pentru ca, in interiorul coloanelor, pe intreaga lor inaltime, presiunea amestecului gaze nocive-aer sa fie egala cu presiunea atmosferica, asigurandu-se in acest fel evacuarea rapida si sigura a gazelor nocive in atmosfera.

- In conductele orizontale (colectoare) la fel sunt racordate coloanele, curgerea apei uzate are loc gravitational, cu suprafata libera (fig.8.5), pentru a se asigura evacuarea continua a gazelor nocice, prin coloane in atmosfera. Din aceasta cauza, sectiunea transversala a conductei orizontale colectoare este numai partial umpluta cu apa. Se defineste gradul de umplere u al conductei colectoare ca fiind raportul intre adancime h a curentului de apa si diametrul interior d al conductei (fig.8.5, a).

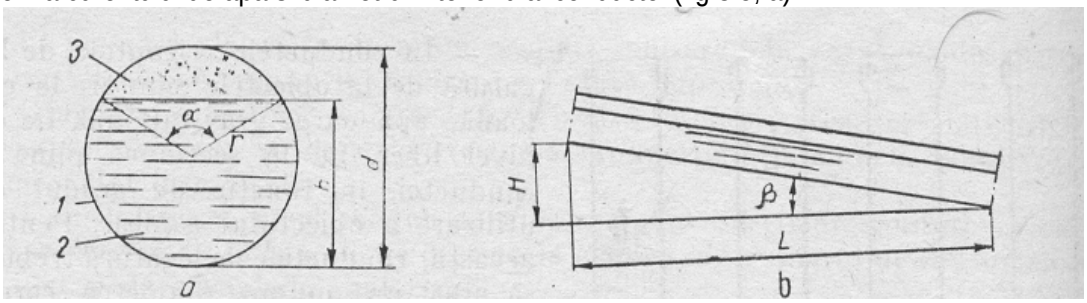


Fig. 8.5 Curgerea cu nivel liber în conducte orizontale (colectoare) de canalizare:
a- secţiune transversală prin conductă; b – definirea pantei montaj; 1 – conductă;
2 – apă uzată menajeră; 3 - gaze

Spre deosebire de apa uzata conventional curata (inclusiv apa meteorica), apa uzata menajera contine amestecuri de diferite substante dizolvate sau nu, de provenienta organica sau anorganica, cu dimensiuni diferite. Aceasta face ca, in timpul curgerii prin colectare de canalizare, unele substante sa pluteasca la suprafata si sa fie antrenate de apa, iar altele sa se mentina in suspensie in masa lichidului sau sa se depuna prin sedimentare, ducand la micsorarea continua a sectiunii de curgere pana la infundarea conductei.

Pentru a se evita acest lucru, conducta orizontala colectoare se monteaza cu o anumita panta de curgere I, definita astfel(fig.8.5, b).

Pentru acelasi diametru al conductei orizontale colectoare de canalizare, la o panta minima de montaj corespunde o viteza minima de curgere a apei, la care toate substantele in suspensie pot fi antrenate, numita

viteza de autocuratire a conductei; la o panta maxima corespunde o viteza maxima de curgere a apei, peste a carei valoare se produc procese de eroziune (deteriorare) a conductei.

Pentru a asigura o functionare sigura si o exploatare rationala a instalatiei de canalizare menajera, viteza de curgere a apei prin conducte orizontale colectoare trebuie sa fie mai mare decat viteza minima de

autocuratire, care este de 0,7 m/s peste conducte din fonta de scurgere si PVC tip U si mai mica decat viteza maxima, care este de 4 m/s (0,7 m/s < w < 4 m/s).

Pantele mormale de montaj ale colectoarelor orizontale de canalizare au valori diferite, in functie de diametrele acestora. Intr-o conducta orizontala de canalizare avand diametrul d si panta I de montaj date, viteza w de curgere a apei poate sa creasca sau sa scada in functie de cresterea sau scaderea debitului q de apa evacuat, care se determina cu solutia:

q = sw [m3/s]

In care s reprezinta aria sectiunii transversale a curentului de apa in conducta de diametru d, iar viteza w a apei este data de relatie. In practica debitul de apa uzata se exprima in litri pe secunda (l/s).

In scopul controlului functionarii si al interventiei in caz de infundare in timpul exploatarii, pe retelele de canalizare se prevad piese si dispozitive de curatire (fig.8.6). Astfel, pe coloane se prevad (tuburi) de curatire (fig.8.6, a) la primul si ultimul nivel si din doua in doua niveluri, precum si in punctele care prezinta pericol de infundare a tevii.

Pe conductele orizontale, tuburile de curatire se amplaseaza in asa fel incat sa fie posibila curatirea conductei in ambele sensuri. Conductele suspendate sub tavane se curata printr-un cot cu capac (fig.8.6,b), folosit ca dispozitiv de curatire si amplasat in instalatie ca in figura 8.7. Asemenea dispozitive se monteaza, de regula, pe conducte de legatura la care sunt racordate mai mult de trei-patru obiecte sanitare.

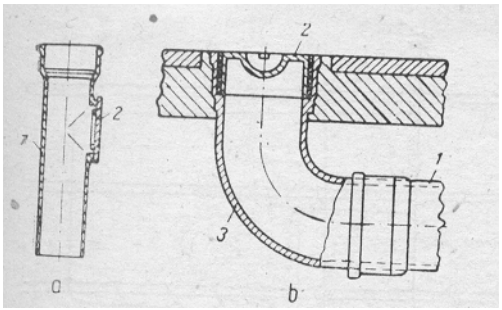


Fig. 8.6 Piese şi dispozitive de curăţire
a- tub de curăţire; b – cot cu capac pentru curăţire; 1- tub de canalizare; 2 – capacu piesei de curăţire; 3 – cot.

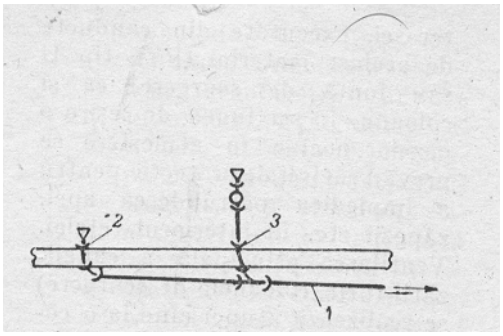


Fig. 8.7 – Dispozitive de curăţire a conductelor suspendate sub tavan:
1 – conducţă colectoare de canalizare; 2 – cot cu dop de curăţire; 3 – cot cu tub de curăţire.

VENTILAREA INSTALATIILOR INTERIOARE DE CANALIZARE A APELOR UZATE MENAJERE

Ventilarea (aerisirea) relatiei interioare de canalizare a apelor uzate menajere este necesara (dupa cum sa aratat) pentru evacuarea gazelor nocive (rau mirositoare, toxice sau otravitoare) degajate din apa uzata si se realimenteaza cu tiraj natural, ca urmare a diferentei de nivel pe inaltimea coloanei si a diferentelor de densitati ale gazelor si respective a aerului exterior. Tirajul este marit prin actiunea vantului in sectiunea de evacuare a gazelor din coloana in atmosfera.

Conductele de verificare a retelei interioare de canalizare pot fi :

- conducte de ventilare principala (v. fig. 8.3 si fig. 8.8), formate din prelungiri ale coloanelor de scurgere pana deasupra acoperisului sau terasei, executate din conducte de acelasi material (PVC tip U sau fonta de scurgere) ca si coloana. In sectiunea de iesire a gazelor nocive in atmosfera se prevad caciuli de protectie pentru a impiedica patrunderea apei, zapezii etc. Ventilarea principala a canalizarii (prin coloane de scurgere) se realizeaza atunci cand la o coloana sunt racordate un numar mic de obiecte sanitare si cu conducte scurte de legatura;
- conducte se ventilare secundara (fig. 8.8), utilizate atunci cand conductele de legatura intre obiectele sanitare (sau grupurile sanitare) si coloane sunt lungi si colecteaza apele uzate de la un numar mai mare de 4…5 obiecte sanitare. Conducta de ventilare secundara se racordeaza la conducta principala de ventilatie (coloana) printr-o conducta orizontala de legatura, montata sub plafon cu panta ascendenta catre coloana pentru evacuarea gazelor (8.8);
- conducte de ventilare suplimentara (fig. 8.9), care se prevad atunci cand, la mai multe etaje, capetele conductelor de legatura se gasesc aproape pe aceiasi verticala.

Conducte de ventilare secundara si suplimentara se executa din aceiasi materiale ca si coloanele de scurgere (PVC tip U si fonta de scurgere) si, de regula, au diametrul constant pe intreaga inaltime. Pe aceste conducte se monteaza piese (tuburi de curatire la fiecare etaj la care se racordeaza conductele de legatura ale obiectelor sanitare (fig. 8.8 si fig. 8.9).

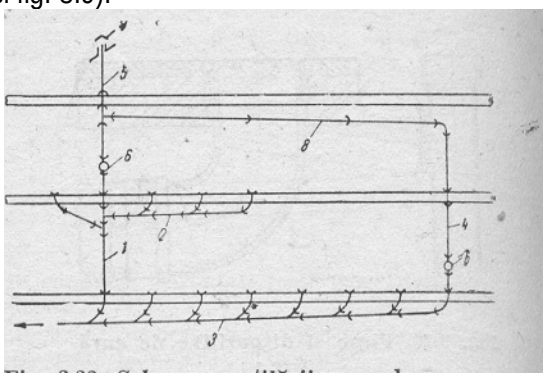


Fig 8.8 Schema ventilării secundare a reţelei de canalizare:

1-coloană de scurgere; 2-conductă de derivaţie; 3-conductă colectoare; 4-conductă de ventilare secundară; 5-conductă de ventilare principală; 6-piesă de curăţire; 7 – căciulă de protecţie pentru conducta de ventilare; 8 conductă de legătură.

TEHNOLOGIA DE MONTARE SI RACORDARE LA INSTALATIE A OBIECTELOR SANITARE

Lucrari preliminare montarii obiectelor sanitare

Obiectele sanitare se pot monta numai dupa ce s-a efectuat proba de presiune a intregii retele de distributie a apei si dupa ce s-au terminat lucrarile de finisaj din incaperi, pentru a se evita degradarea obiectelor sanitare si a instalatiei de canalizare cu ocazia efectuarii acestor lucrari.

Robinetele si bateriile obiectelor sanitare trebuie bine verificate inainte de a se monta pe obiecte, spre a se vedea daca se manevreaza usor la inchidere si deschidere; totodata, acestea trebuie demontate, spre a se verifica felul garniturii de sub piulita cutiei de etansare. De multe ori fabricile producatoare pun ca garnitura fire de canepa care, fiind uscate, gripeaza la invartirea robinetului; aceasta se poate rupe prin fortare sau cand se produce o miscare brusca a robinetului, ce poate rupe urechea in care este montat robinetul pe vas. In locul firelor de canepa se va pune snur subtire de bumbac grafitat sau impregnat bine in seu de oaie, ultimul fiind cel mai recomandat.

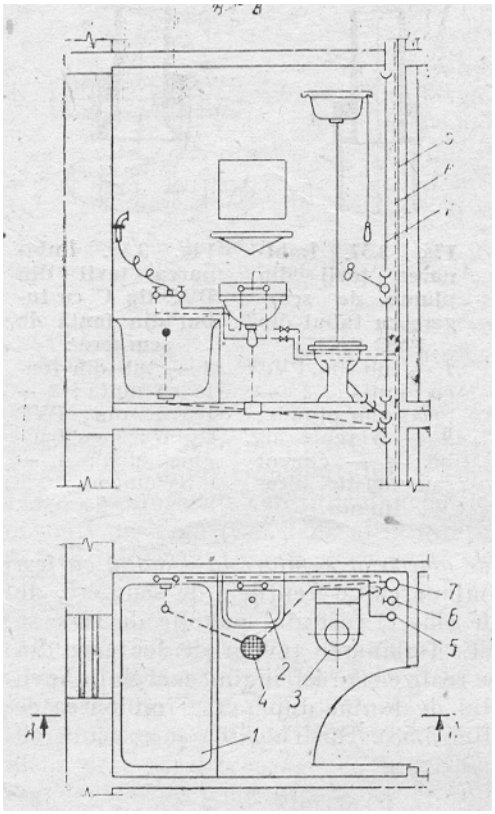


Fig. 8.9 Reprezentarea în plan şi în secţiune a obiectelor sanitare dintr-o cameră de baie:
1-cadă de baie; 2 – lavoar; 3-closet; 4-sifon de pardoseală ; 5-coloană de alimentare cu apă rece ; 6-coloană de alimentare cu apă caldă de consum; 7-coloană de canalizare; 8-piesă de curăţire.

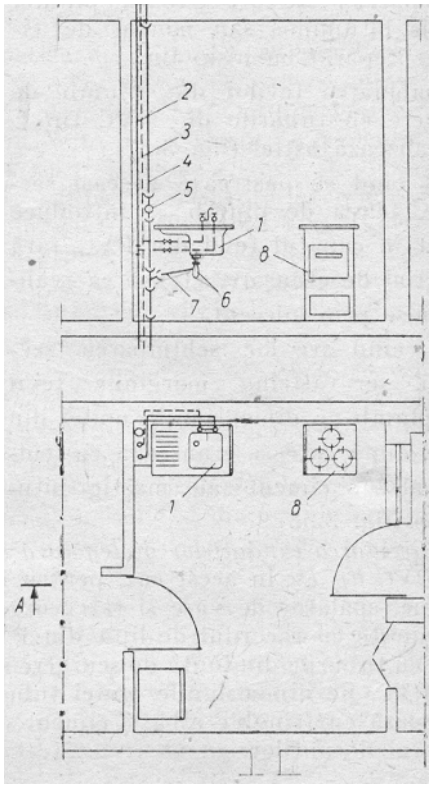


Fig. 8.10.Reprezentarea în plan şi în secţiune a spălătorului de vase racordat la instalaţia dintr-o bucătărie

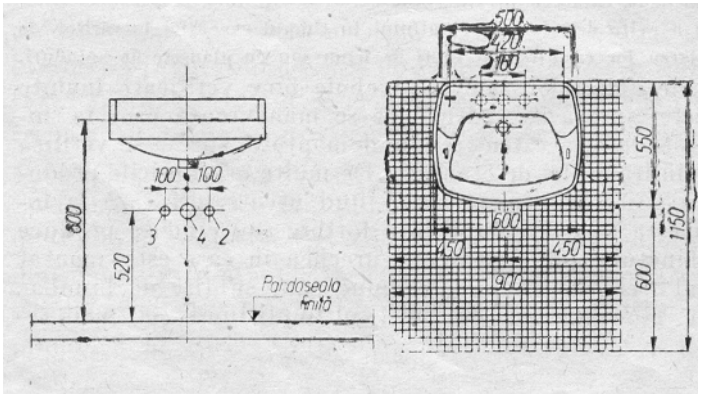


Fig. 8.11. Spaţiul minim necesar pentru amplasarea lavoarului

AMPLASAREA OBIECTELOR SANITARE IN INCAPERI.
PREZENTAREA IN PLAN SI IN SCHEMA COLOANELOR.

Pentru a miscora lungimea conductelor si pentru o mai buna functionare de canalizare, obiectele sanitare se amplaseaza in incaperi alaturate, formand grupuri sanitare. In cazul cladirilor cu mai multe etaje, grupurile sanitare se aseaza suprapus.

Amplasarea obiectelor sanitare intr-o camera de baie dintr-o cladire de locuit, si anume a cazii de baie 1, lavoarului 2 si closetului 3, precum si racordarea acestora la conductele de alimentare cu apa rece si apa calda de consum si la cele de canalizare, sunt aratate in figura 8.9, iar amplasarea si racordarea la instalatia de apa rece, apa calda si canalizare a unui spalator pentru bucatarie, in fig 8.10.

Diferitele pozitii de aranjare a obiectelor sanitare in incaperi, precum si distantele intre acestea si peretii finisati, ca si inaltimile de montare, sunt normale, avand in vedere asigurarea spatiului minim necesar utilizarii rationale si in conditii de igiena si confort a obiectelor sanitare. Dimensiunile si cotele de amplasare ale obiectelor sanitare sunt prevazute in proiectele de executie sip e baza lor se executa trasarea pozitiilor si montarea obiectelor sanitare in incaperi.

Amplasarea lavoarelor in incaperi. Spatiul minim pentru utilizarea lavoarelor (mari) montate pentru echiparea camerelor de baie si a vestiarelor din grupurile sanitare din constructiile civile, social-culturale si industriale este cel din fig. 8.11.

Inaltimile de montare sunt date de la nivelul pardoselii finite pana la partea superioara a lavoarelor si accesoriilor obiectelor sanitare care conditioneaza folosirea acestora, respectiv pana la axa orizontala a armaturilor (fig. 8.10). La lavoarele de pardoseli (picior), inaltimea de montare este determinata de dimensiunile de fabricatie ale acestora.

Principalele pozitii de aranjare, precum si distantele minime de orizontala intre lavoar si alte obiecte sanitare si intre acestea si partea finita a peretilor sunt date in fig. 8.12.

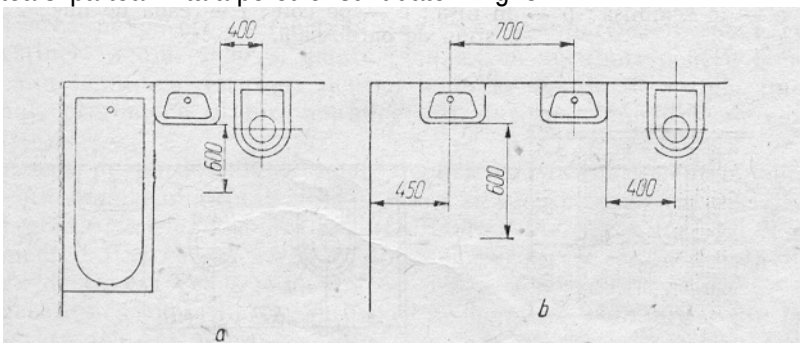


Fig. 8.12. Poziţiile lavoarelor fată de alte obiecte sanitare

Fixarea obiectelor sanitare cu suruburi pentru lemn si spirale de sarma zincata

Pe peretii care se imbraca cu faianta, marmura sau alt placaj, obiecte sanitare se fixeaza in majoritatea cazurilor cu suruburi pentru lemn si spirale de sarma zincata.

Fixarea obiectelor sanitare cu dibluri din material plastic.

Operatiile de trasare a pozitiei de montaj a diblului si executarea gaurii in perete plecat se efectueaza ca si la diblurile din metal. Dupa efectuarea gaurii in perete cu ajutorul masinii de gaurit, se introduce diblul din material plastic avand forma de teaca (fig. 8.13). La montajul surubului, pe masura ce acesta inainteaza, teaca se largeste, preseaza pe peretii gaurii si fixeaza ansamblul.

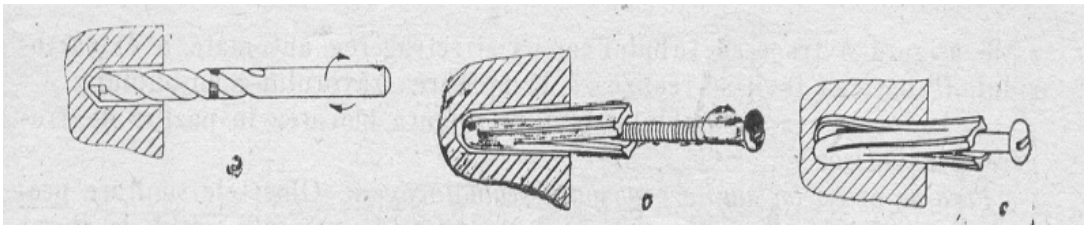


Fig. 8.13 Fixarea obiectelor sanitare cu dibluri din material plastic

SUCCESIUNEA OPERATIILOR TEHNOLOGICE DE MONTARE A LAVOARELOR.

Trasarea pozitiei de montaj. Inaltimea de montaj se masoara cu metrul de la nivelul pardoselii finite (linia de vagris) pana la partea superioara a lavoarului. In functie de tipul, dimensiunile constructive si destinatia lavoarelor, inaltimea de montare este diferita; pentru adulti, lavoarul se monteaza la inaltimea de 0,80 m.

Montarea consolelor de sustinere a lavoarului si a consolelor pentru accesorii. Pentru montarea consolelor se masoara cu metrul si se traseaza cu u creion axele gaurilor de prindere cu suruburi a consolelor, pe bidlurile ce au fost fixate anterior in pereti. Consolele se fixeaza apoi cu suruburi pentru lemn unse cu vaselina tehnica si insurubate in diblul din lemn cu surubelnita.

Montarea robinetelor sau a bateriilor amestecatoare de apa rece si apa calda.

Lavoarele pot fi echipamente cu armature intr-unul din urmatoarelemoduri : cu un singur robinet pentru apa rece; cu doua robinete, unul pentru apa rece si celalalt pentru apa calda; cu o baterie amestecatoare montata sub lavoar si cu robinetele de manevra de lavoar.

Lavoarele alimentate cu apa rece si apa calda de consum vor avea robinetul pentru apa rece montat in partea dreapta a lavoarului privit din fata, iar robinetul pentru apa calda de consum in partea stanga.

FI**ŞĂ DE LUCRU** - Cum montam cada **şi** lavoarul
Materiale necesare:

1. Cada 2. Lavoar 3. Picior lavoar 4. Baterie lavoar 5. Baterie cada 6. Teava PP 7. Picioare cada

Unelte necesare:

1. Chei fixe 2. Bomfaier sau cutter 3. Bormasina si spirale pentru beton 4. Nivela cu bula de aer

Montarea bateriei pentru lavoar
Incepeti operatiunea de montare a bateriei prin insurubarea furtunelor de alimentare pe care le gasiti in cutia bateriei. Fixarea acestor furtune se face fara a folosi calti sau alte produse pentru impermeabilizarea imbinarilor.

Dupa ce ati fixat suruburile, introduceti bateria in orificiul lavoarului, apoi prindeti pe dedesubt flansa de fixare si strangeti cu piulita.

Prindeti furtunele de alimentare la robinetii corespunzatori. Verificati cu atentie ca fiecare furtun sa fie conectat la robinetul corespunzator. Porniti bateria folosind apa calda si rece pentru a va asigura ca nu exista scurgeri.

Montarea unei cazi clasice si a bateriei

Prindeti picioarele de cada folosind suruburile de prindere. Este recomandat sa folositi un strat de silicon sanitar pe toata zona unde se prind picioarele pentru o fixare mai buna de cada. Reglati din suruburile picioarelor orizontalitatea cazii.

Montati sistemul de scurgere format din preaplin, ventil si sifonul de scurgere. Va recomandam sa intrebati un specialist din magazin daca sistemul de scurgere se potriveste cu modelul de cada ales.

Scurtati teava de scurgere astfel incat imbinarea sa se realizeze usor si sistemul sa nu stea tensionat. Lubrifiati cu un produs special pentru imbinarile de scurgere (produsul de lubrifiere va permite sa demontati de mai multe ori imbinarile in cazul in care gresiti ceva).

Dupa montaj verificati daca toate imbinarile sunt stranse bine. Daca nu ati montat bateria in prealabil, puteti face un test folosind o galeata cu apa pe care o turnati in cada si asteptati cateva minute pentru a observa daca exista scurgeri.

Montati bateria aleasa prin insurubare in alimentarile prinse pe perete. Prindeti apoi si dusul si testati intregul ansamblu pentru a va asigura ca functioneaza corect si imbinarile nu au defectiuni.

La final montati lateralele folosind clipsurile speciale care se prind de sistemul de picioare si de lateralele cazii. La final prindeti si coltarele pentru perete folosind silicon sanitar transparent.

Montarea unui lavoar clasic

Pozitionati lavoarul pe piciorul ceramic, reglati pozitia orizontala si insemnati gaurile de prindere in perete.

Faceti gaurile in zid folosind o bormasina cu o dimensiune de spiral corespunzatoare. Introduceti diblurile in gauri si apoi strangeti bine suruburile folosind o cheie.

Apropiati lavoarul de suruburile fixate in prealabil pentru a fi siguri ca se potrivesc gaurile. Lasati-l jos apoi si montati bateria conform instrucţiunilor din pliant.

Prindeti sistemul de scurgere pe lavoar. Fixati apoi furtunul flexibil pe sistemul de scurgere. Prindeti si tija care actioneaza ventilul sistemului de scurgere.

Introduceti furtunul flexibil in teava de scurgere astfel incat sa ramana sub forma de U functionand astfel si ca garda de apa.

Dupa ce ati verificat daca bateria functioneaza corect si sistemul de scurgere nu are scapari, puteti aseza definitiv piciorul ceramic pentru a masca toate elementele.

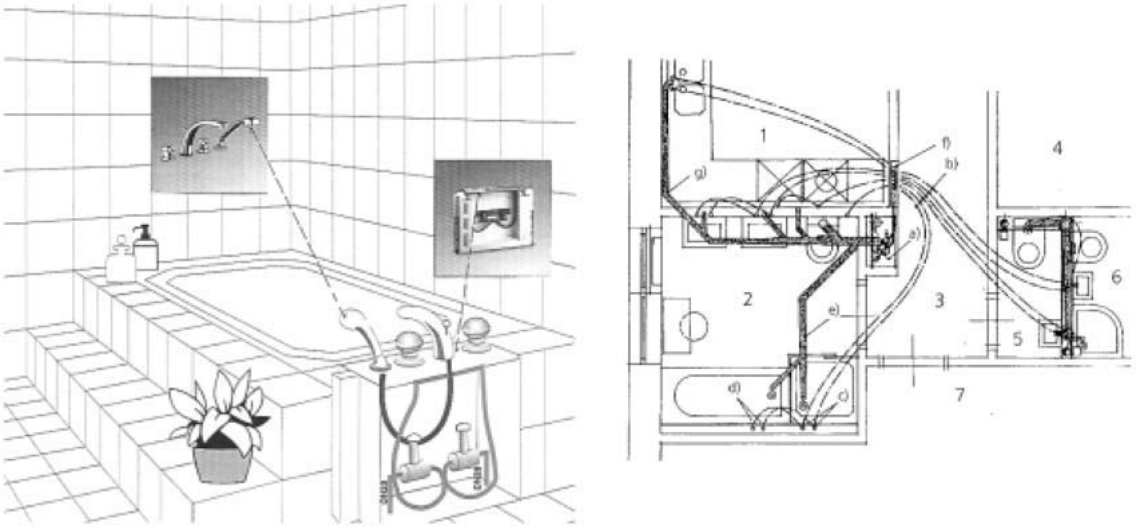


Fig. 8.14. Noi moduri de racordare a obiectelor sanitare la reţeaua interioară

a) dulap sanitar;
b) conductă specială de apă montată în pardoseală;
c) apometru;
d) cutie terminală;
e) conductă colectoare de canalizare;
f) distribuitor;
g) trecere prin pardoseală;
1 - bucătărie;
2 - baie;
3 - coridor;
4 - cameră de zi;
5 -WC;
6 - baie de serviciu

Instalaţii de alimentare cu apă din surse individuale

Din sursele de apă individuale (puţuri), apa este pompată prin:

1. Micropompe cu sorb montat în puţ - la clădiri individuale;

2. Staţii de hidrofor automate -la clădiri cu regim mare de înălţime; acest sistem poate utiliza vasul tampon deschis sau închis. În unele cazuri, când consumatorii utilizează atât reţeaua publică, cât şi surse individuale de alimentare cu apă, apare pericolul punerii în legătură a celor 2 tipuri de instalaţii şi a introducerii apei provenită din puţuri (cu eventuale impurităţi) în conducta publică. Pentru a preveni acest fenomen nedorit, se folosesc clapete de sens.

Fig. 8.15: Diverse tipuri de pompe:

Dacă presiunea apei din reţea este mai mică decât presiunea minimă necesară funcţionării celui mai dezavantajat consumator, se impune utilizarea unor soluţii de ridicare a presiunii apei. Această creştere a presiunii poate fi obţinută utilizând:

- Pompe pentru ridicarea presiunii;
- Un rezervor de înălţime;
- O instalaţie de hidrofor.

Următorii factori funcţionali influenţează alegerea celui mai potrivit sistem:

- debitul maxim necesar, exprimat de obicei în l/s;
- volumul minim de apă care este posibil să fie solicitat în perioada de vârf de consum;
- frecvenţa şi durata consumului;
- presiunea necesară.

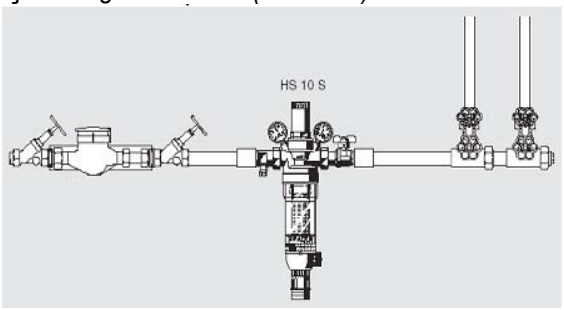
De asemenea, sunt şi alte criterii de care trebuie să se ţină cont:

- Costurile de investiţie;
- Costurile de exploatare;
- Tipul clădirii;
- Importanţa asigurării unei alimentări continue cu apă, fără întreruperi.

Ansamblu complet de ridicare a presiunii apei

Sisteme de protecţie

Protecţia la suprapresiune şi la curgere inversă (backflow)



După intrarea conductei de apă în clădire, se instalează:

1. Un filtru fin - protejează robineţii şi bateriile împotriva distrugerii premature;
2. Dispozitiv de prevenire a curgerii inverse (dispozitiv anti-refulare);
3. Vană pentru reglarea presiunii (reductor de presiune): reduce şi menţine presiunea apei în limite predefinite (de exemplu sub 0.4 MPa).

Standardul STN EN 1717 introduce aceste măsuri în scopul prevenirii apariţiei unor avarii la elementele componente ale instalaţiilor de alimentare cu apă, precum şi pentru prevenirea contaminării apei. Există cinci metode de bază pentru a preveni pătrunderea apei dintr-un sistem cu apă nepotabilă în sistemul cu apă potabilă (dacă între ele există o conexiune):

1. O pungă/strat de aer (separare fizică între reţele – mărimea ei trebuie să fie cuprinsă între 20 şi 100 mm deasupra nivelului apei);
2. Un ansamblu cu două clapete de sens;
3. Un ansamblu bazat pe principiul “presiune redusă împotriva curgerii inverse” (compus din 2 clapete de sens independente, un reductor de presiune diferenţial şi robineţi de probă);

4. Un dispozitiv presurizat de rupere a vacuumului (întrerupe vacuumul care cauzează aspirarea apei în direcţie opusă curgerii atunci când apar condiţii de sifonaj invers, este compus dintr-o clapetă de sens şi o vană care permite accesul aerului, ambele funcţionând independent)
5. Un dispozitiv atmosferic de rupere a vacuumului.

Toate trebuie montate în poziţie orizontală. Alte recomandări:

- În cele mai înalte puncte ale coloanelor se montează aerisitoare;
- Deasupra pardoselii de la nivelul cel mai inferior se montează *vane de separare şi golire.*

Fig. 8.16. Dispozitive de protecţie

Metode de preparare a apei calde de consum

În funcţie de modul de transfer a căldurii se disting:

A) Sisteme de preparare ACC prin *încălzire directă*: ACC este preparată prin amestec direct cu agentul purtător de căldură sau direct de la o sursă de căldură (gaz, petrol, sau electricitate), fără intermediari. Procesul de încălzire al apei este legat de apariţia depunerilor (cruste) şi de corodarea suprafeţelor interioare.

B) Sisteme de preparare ACC prin *încălzire indirectă*: ACC este încălzită de la o sursă de căldură situată la distanţă, prin transferul căldurii printr-un perete de separare la nivelul preparatorului de ACC, în majoritatea cazurilor o serpentină.

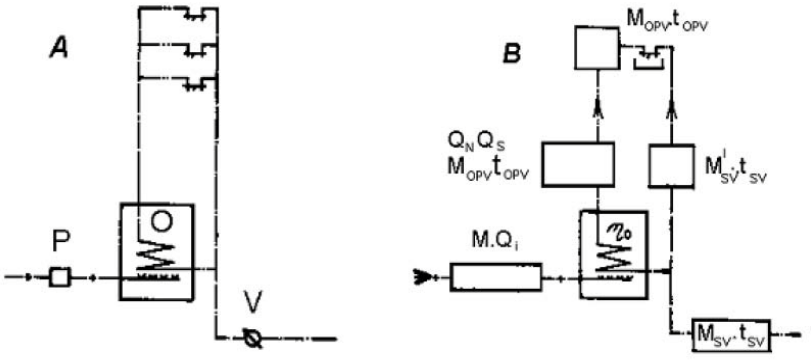


Figura 8.17: Schema de preparare locală a ACC
A) schema legăturilor; B) schema măsurării parametrilor

P – contor de gaz V – apometru O – încălzitor MTV – volumul de ACC consumat MSV – volumul total de apă rece consumat M´SV – volumul de apă rece consumat fără încălzire M – volumul de gaz consumat Qi – puterea calorică a combustibilului η0 – eficienţa încălzitorului tTV- temperatura de ieşire a ACC tSV- temperatura apei reci t´TV- temperatura ACC la punctul de consum QN – căldura necesară pentru prepararea ACC QS – căldura necesară pentru acoperirea pierderilor de căldură

În funcţie de locul unde are loc procesul de încălzire:

• Încălzire locală
• Încălzire centrală
• Încălzire la distanţă

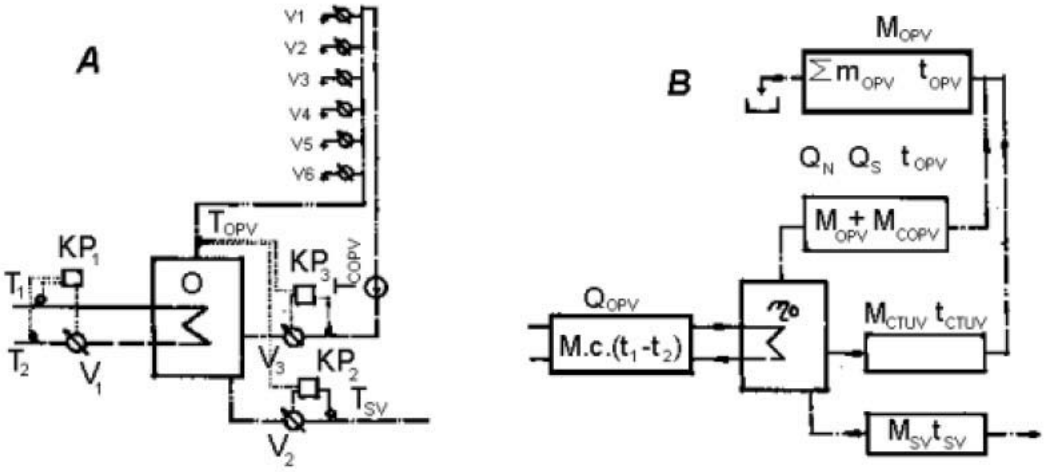


Figura 8.18: Schema de preparare centrală a ACC
A) schema legăturilor; B) schema măsurării parametrilor

P – contor de gaz M – volumul de agent termic primar V – apometru Qi – puterea calorică a combustibilului O – încălzitor η0 – eficienţa încălzitorului T – termometru în cutie tTV- temperatura de ieşire a ACC KP –termometru calorimetric t´TV- temperatura ACC la punctul de consum MTV – volumul de ACC consumat tSV- temperatura AR la intrarea în încălzitor MCTV – volumul de ACC circulată SV – volumul de AR consumat pentru ACC M´SV – volumul de apă rece consumat fără încălzire tCTV – temperatura ACC circulată la intrare QN – căldura necesară pentru prepararea ACC QS – căldura necesară pentru acoperirea pierderilor de căldură

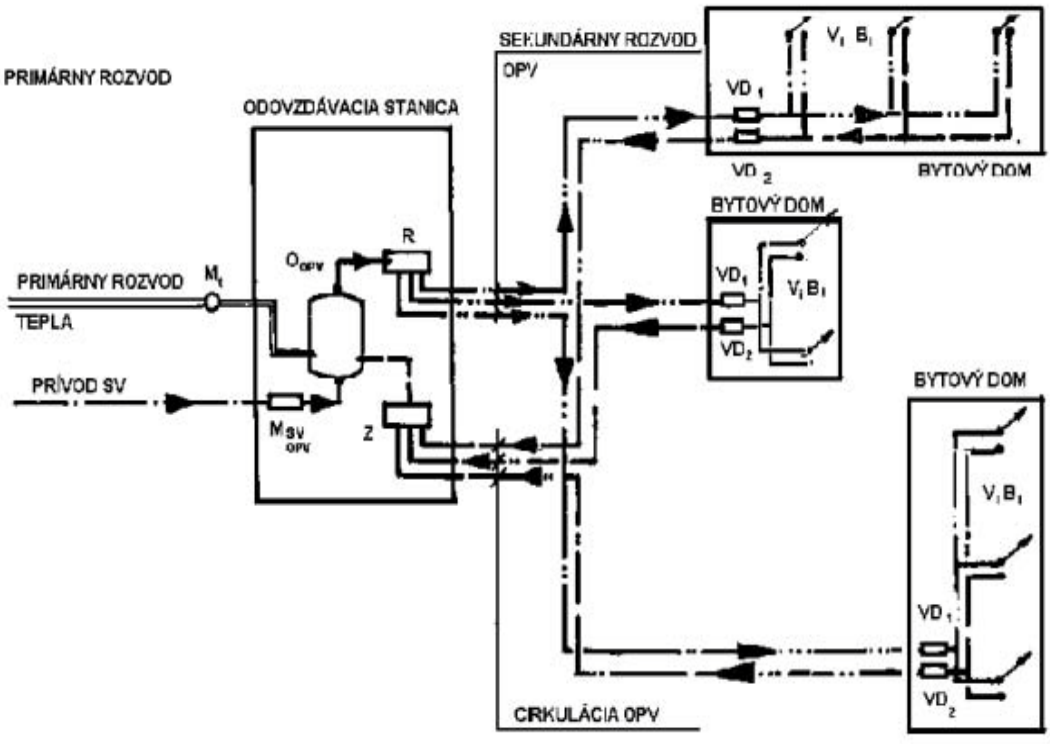


Figura 8.19: Schema de preparare centralizată a ACC (la distanță)

Q_{TV} - încălzirea ACC
M_t - contor de căldură
M_{SV} - apometru
R - distribuitor de ACC
Z - colector pentru circulația ACC
$VD_{1,2}$ - contoare la nivelul clădirii pentru ACC şi ACC circulată
V_iB_I - contor în clădire (cantitatea de ACC)

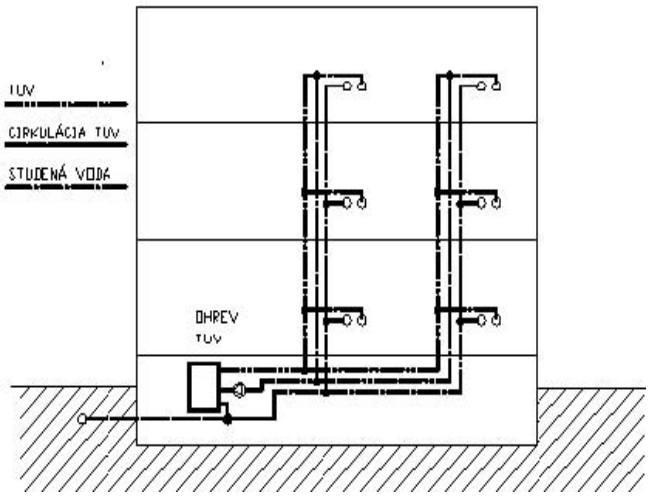


Figura 8.20: Sistem de distribuţie ACC - distribuţie inferioară

TUV – ACC
Cirkulacia TUV– Circulația ACC
Studena voda – Apă rece (AR)
Ohrev TUV – Încălzirea ACC

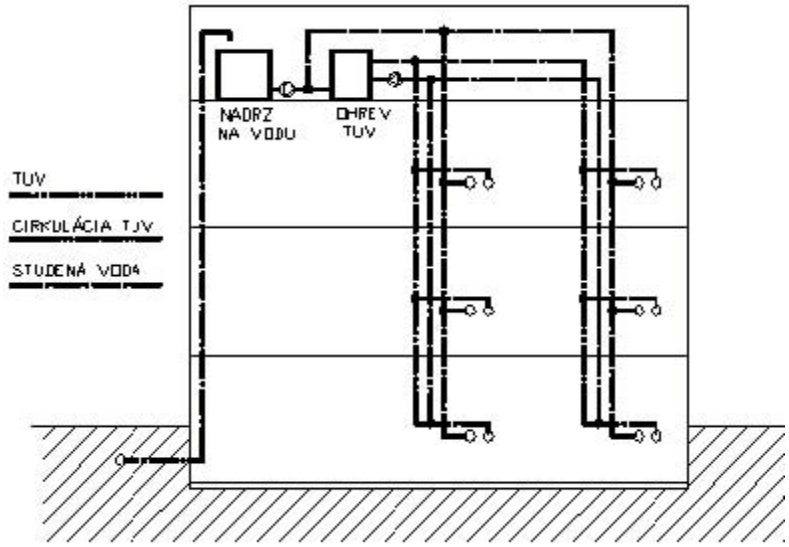


Figura 8.21: Sistem de distribuţie ACC - distribuţie superioară

TUV – ACC Cirkulacia TUV– Circulaţia ACC Studena voda – Apă rece (AR) Nadrz na vodu – Rezervor de apă Ohrev TUV – Încălzirea ACC TUV – ACC Cirkulacia TUV– Circulaţia ACC Studena voda – Apă rece (AR) Ohrev TUV – Încălzirea ACC

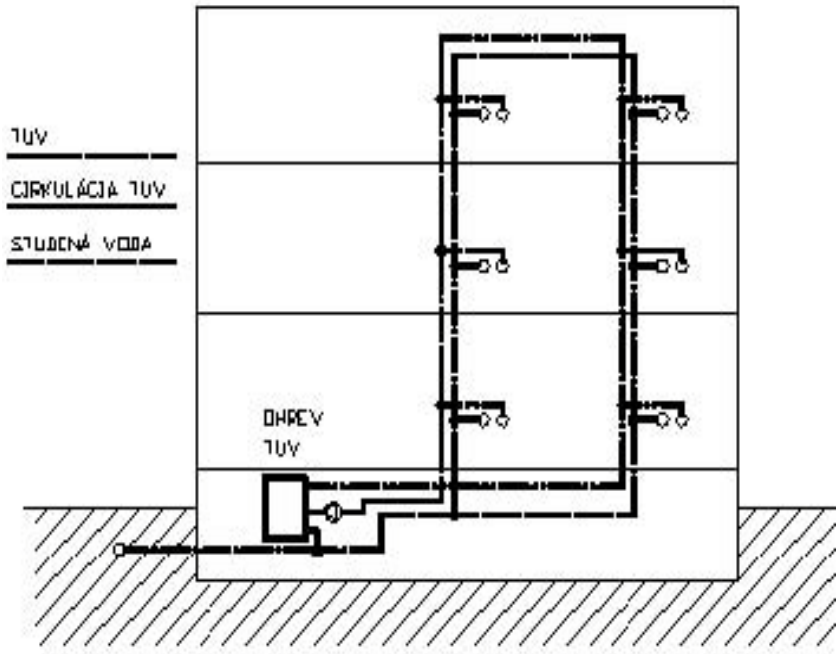


Fig. 8.22. Sistem de distribuţie ACC - distribuţie inelară: sistemul este conectat la 2 surse independente de apă rece

TUV – ACC
Cirkulacia TUV– Circulația ACC
Studena voda – Apă rece (AR)
Ohrev TUV – Încălzirea ACC

În funcţie de modul de încălzire, ACC se poate prepara:

A)într-o singură treaptă

B)în 2 sau mai multe trepte: ACC atinge temperatura dorită după trecerea prin mai multe aparate de preparare, din motive funcţionale sau economice.

În funcţie de construcţia echipamentului de încălzire, ACC se poate prepara:

A) În *boilere*: se utilizează atunci când consumatorii solicită în unele momente mari cantităţi de apă, atunci când cantităţile de apă cerute fluctuează sau dacă există o cantitate de energie limitată pentru încălzire.

B) În *preparatoare instantanee* de ACC: Apa este încălzită aproape instantaneu atunci când parcurge o serpentină situată deasupra arzătorului, pentru a produce ACC la debitul maxim cerut, fără acumulare.

C) În *sisteme hibride*: un preparator de apă caldă menajeră se adaugă unui sistem de preparare ACC cu acumulare, cu scopul de a acoperi pentru o scurtă perioadă de timp vârfurile de consum (de la 20 la 60 minute).

În funcţie de folosirea altor surse de încălzire, ACC se poate prepara:

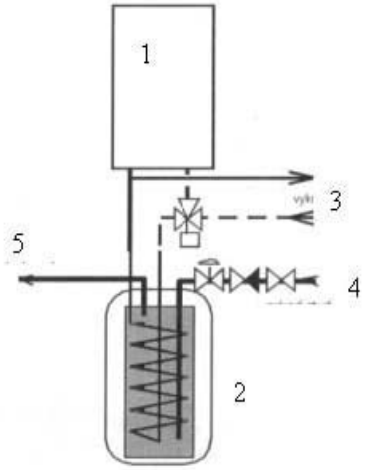
A) Încălzire simplă: încălzitorul/preparatorul de ACC este echipat cu o singură sursă de căldură B) Încălzire hibridă: într-un preparator de ACC, apa se poate încălzi de la mai multe surse de energie (apă caldă, energie electrică etc.).

Procedee de încălzire a apei, în funcţie de agentul primar şi temperatura sa:

- În boilere sub presiune folosind combustibil solid, sau în preparatoare închise (sub presiune) folosind energie electrică.
- În boilere sub presiune şi în preparatoare instantanee, încălzită indirect cu abur având o presiune mai mare de 50kPa, sau apă fierbinte cu temperatura mai mare de 110°C.
- În aparate de încălzire sub presiune, încălzită indirect cu abur având o presiune de până la 50kPa, sau apă fierbinte cu temperatura de până la 110°C.
- În încălzitoare hibride având surse interschimbabile de căldură, de exemplu apă fierbinte –

apă caldă – curent electric.

- În preparatoare instantanee amestecătoare, încălzită direct de apa caldă, sau de aburul de joasă presiune dintr-un sistem deschis.
- Prin intermediul panourilor solare.



1 – cazan cu gaz
2 – rezervor de acumulare cu sistem indirect de preparare a ACC
3 – sistem de încălzire
4 – intrare apă rece
5 – ieşire ACC

Figura 8.23: Preparator de ACC cu încălzire indirectă

Figura 8.24: Preparator de ACC cu încălzire directă

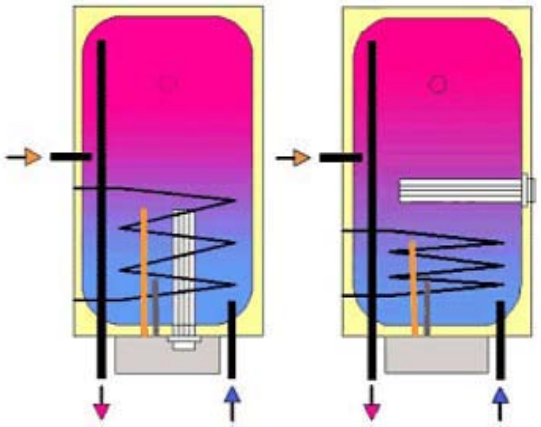


Fig. 8.25. Preparator hibrid de ACC

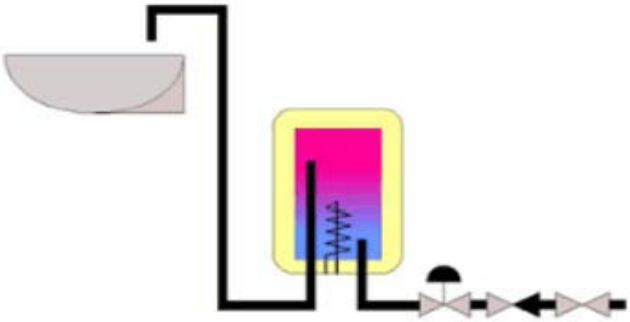


Figura 8.26: Preparator de ACC cu acumulare, sub presiune

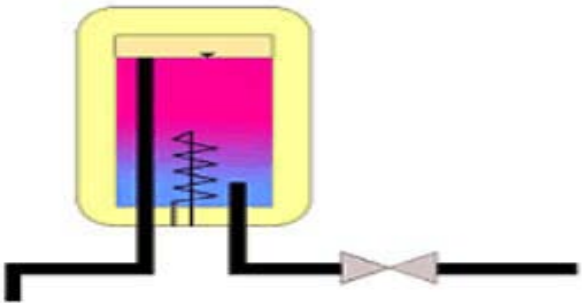


Fig. 8.27. Preparator de ACC cu acumulare, gravitaţional

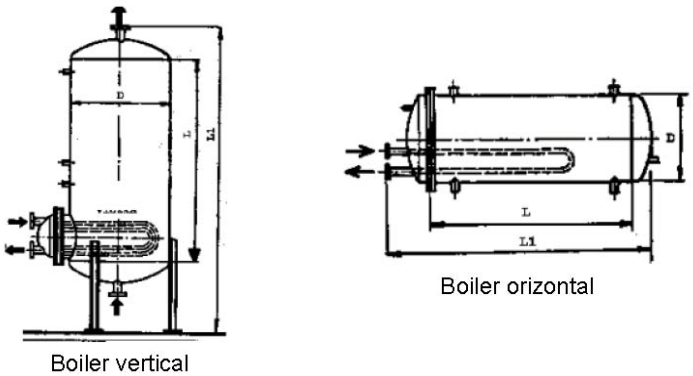


Fig. 8.28. Tipuri de boilere

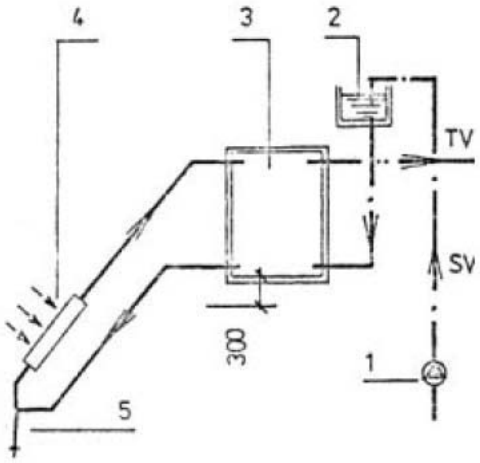


Fig. 8.29. Prepararea directă a ACC cu ajutorul energiei solare

1. Pompa pentru apa rece
2. Rezervor de apă rece
3. Rezervor de acumulare ACC
4. Panou solar
5. Golire

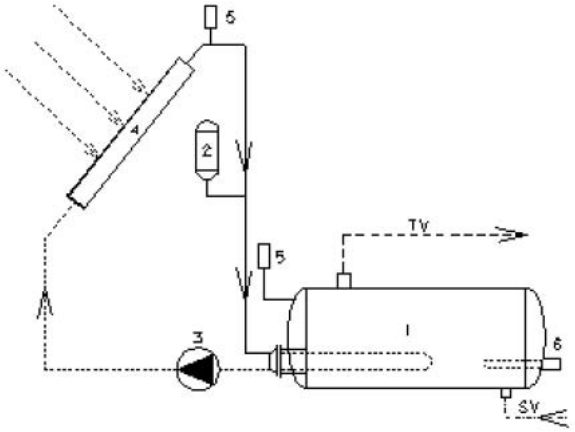


Fig. 8.30. Prepararea indirectă a ACC cu ajutorul energiei solare, cu boiler orizontal

1 – Boiler orizontal
2 – Vas de expansiune
3 – Pompă de circulație
4 – Panou solar
5 – Termometru
6 – Încălzitor electric

Unitatea modulară IX – **Montarea instalaţiilor de stingere a incendiilor**

La sfârşitul acestui capitol veţi fi capabili să:

- *Pregătiţi operaţiile de montaj*
- *Amenajaţi locul de montaj*
- *Montaţi conducte şi accesorii specifice instalaţiilor de stins incendii*
- *Montaţi utilaje*
- *Verificaţi montajul executat*

Instalaţii interioare de alimentare cu apă rece pentru combaterea incendiilor

Sunt proiectate pentru a ţine sub control şi a stinge un eventual incendiu care ar putea să apară într-o clădire. Au o mare importanţă, deoarece protejează atât bunurile materiale, cât şi viaţa ocupanţilor clădirii. Cele mai utilizate tipuri de instalaţii pentru combaterea incendiului sunt cele cu hidranţi interiori şi cele cu sprinklere sau drencere. Aceste instalaţii pot fi separate sau comune cu reţelele de alimentare cu apă potabilă sau industrială. De asemenea, ele se pot prezenta în varianta *umedă* (conductele fiind pline cu apă şi aflate sub presiunea reţelei) sau *uscată* (conductele nu sunt pline cu apă, iar alimentarea se face de către pompieri prin conectarea la sistemul stradal de hidranţi sau la un bloc de pompe) Punctele de consum sunt constituite de hidranţi interiori tip C (echipaţi cu furtunuri cu diametrul de 52 mm) sau bobine cu furtunuri de diametru 25 sau 19 mm.

Instalaţia de alimentare cu sprinklere constituie un sistem integrat de conducte alimentate din una sau mai multe surse şi montate la partea superioară a încăperilor, de care sunt ataşate sprinklerele, grupate în sectoare şi având o aşezare regulată de tip matricial. Practic, un sprinkler este o duză care pulverizează apa după un anumit profil spaţial. Sprinklerul poate fi:

- Automat (duza este închisă de un element fuzibil care se declanşează la creşterea temperaturii peste o anumită limită);
- Deschis (fără element fuzibil, caz în care se numeşte *drencer*); alimentarea lui cu apă se face prin acţionarea unui robinet care în mod obişnuit se află în poziţia “normal închis”.

Instalaţia de sprinklere nu este proiectată în funcţie de probabilitatea de apariţie a unui incendiu în clădire, ci în funcţie de gradul de severitate estimat al unui eventual incendiu

Fig. 9.1. Tipuri de sprinklere

Schema şi funcţionarea instalaţiei de stins incendii

Pentru combaterea incendiilor care pot survenii la clădirile civile şi industriale se prevăd instalaţii de distribuţie a apei reci, dotate cu anumite dispozitive şi armături pentru formarea,dirijarea şi împrăştierea jetului de apă cum sunt: hidranţi interiori, sprinklere şi drencere.

Instalaţii cu hidranţi interiori

Hidrantul interior pentru incendiu este un robinet de colţ cu diametru de 2" cu ventil de închidere, având racordul de intrare a apei prevăzut cu filet exterior pentru racordarea la conducta de alimentare cu apă rece.

Hidrantul interior de incendiu se amplasează într-o nişă practicată în pereţi şi prevăzută cu geam mat.

Reţelele de conducte pentru alimentarea cu apă a hidranţilor se execută din ţevi de oţel şi pot fi independente sau comune cu reţelele de distribuţie a apei reci.Coloanele de alimentare cu apă rece a hidranţilor au diametru constant pe toată înălţimea lor şi egal cu 2". Pe coloanele cu hidranţi interiori se montează robinete de închidere.

Principalele tipuri de clădiri unde se prevăd instalaţii cu hidranţi interiori sunt: clădiri de locuit cu 12 sau mai multe etaje, hoteluri,cămine,cantine,restaurante,şcoli,localuri pentru alimentaţie publică cu 300 locuri şi mai mult,clădiri cu săli de spectacole cu mai mult de 300 locuri.

Instalaţii cu sprinklere

Instalaţiile cu sprinklere sunt alcătuite dintr-o reţea de conducte din ţevi de oţel care alimentează cu apă armături speciale numite sprinklere care se deschid automat la o anumită temperatură produsă de incendiu,pulverizând apa peste locul incendiat.

Sistemul de închidere al sprinklerelui trebuie să se deschidă la temperatura aleasă, indiferent de presiunea apei din conducte.

Instalaţia cu sprinklere având reţeaua de conducte umplută permanent cu apă sub presiune se compune din:

1 conducta principală de alimentare cu apă, pe care se montează robinetul principal 2 aflat în poziţie normal deschis .

3 aparatul de control şi semnalizare,care are rolul de a controla starea de funcţionare a instalaţiei şi de a semnaliza automat intrarea în funcţiune a instalaţiei .

4 conducta de distribuţie a apei la sectoarele de sprinklere prin conducta de ramificaţie 5

6 conducta cu diametru constant ,pe care se montează sprinklerul 7

instalaşia de semnalizare acustică compusă din turbina 13 şi clopotul 15 precum şi racordul 23 la instalaţia de semnalizare electrică ,manometrele 21 şi 22 pentru citirea presiunilor apei din conducte.

Instalaţia cu sprinklere se prevăd în următoarele categorii de clădiri teatre,cluburi şi case de cultură cu peste 400 de locuri şi având scenă amenajată,platouri de filmare,ateliere de tâmplărie având o suprafaţă de peste 500 m.

Instalaţia cu drencere

Drencerele sunt dispozitive asemănătoare cu sprinklere,cu deosebirea că nu au dispozitive de închidere,rămânând în permanenţă deschise,astfel încât conductele pe care sunt montate nu conţin apă .

Instalaşiile cu drencere se prevăd de obicei în următoarele categorii de clădiri : teatre cu săli de spectacole,drencere fiind amplasate de ambele părţi ale cortinei, clădiri industriale cu pericol mare de incendiu.

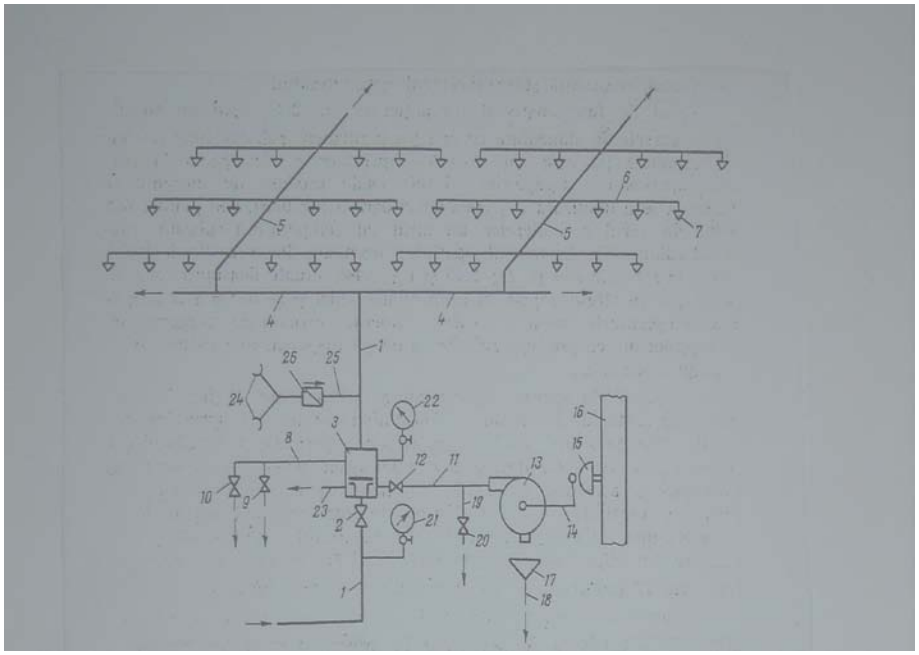


Fig. 9.1. Schema instalaţiei cu sprinklere

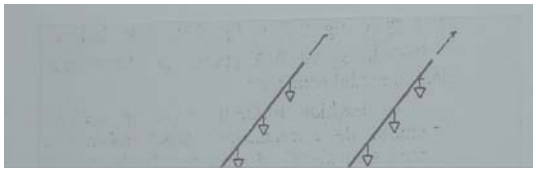


Fig. 9.2. Schema instalaţiei cu drencere cu acţionare manuală

Unitatea modulară X – **Montarea instalaţiilor interioare de gaze naturale**

*La sfâr**şitul acestui capitol veţi fi capabili să:***

- *Pregătiţi operaţiile de montaj*
- *Amenajaţi traseele conductelor*
- *Montaţi conductele interioare de gaze naturale şi armăturile*
- *Realizaţi îmbinări*
- *Verificaţi montajul executat*

INSTALAŢII DE GAZ

INTRODUCERE ŞI PREZENTARE GENERALĂ

Descoperirea gazelor naturale datează din timpuri străvechi şi este localizată în Orientul Mijlociu. Cu mii de ani în urmă s-a observat că gazul natural se infiltrează printre roci la suprafaţa terenului şi în urma trăznetelor dă naştere unor "izvoare care ard". În Persia, Grecia sau India, oamenii au ridicat temple în jurul acestor "flăcări eterne", pentru practicile religioase. Totuşi, ei nu au sesizat valoarea energetică a gazului natural. Acest lucru a fost făcut în China, undeva în jurul anului 900 î.e.n. Chinezii au săpat primul puţ de exploatare a gazului natural în anul 211 î.e.n.

În Europa, gazul natural nu era cunoscut până la descoperirea lui în Marea Britanie în anul 1659, dar comercializarea lui a fost făcută abia după 1790. În anul 1821, în Fredonia (Statele Unite ale Americii), locuitorii au observat bule de gaz ridicându-se la suprafaţa unui pârâu. William Hart, considerat drept "părintele gazului natural", a săpat acolo primul puţ de exploatare a gazului natural din America de Nord.

De-a lungul secolului al 19-lea, gazul natural a fost utilizat aproape exclusiv ca sursă de lumină, iar utilizarea lui a rămas locală din cauza lipsei dezvoltării structurilor de transport, care nu permiteau atunci vehicularea unor cantităţi mari de gaz pe distanţe lungi. O schimbare importantă s-a produs în anul 1890, odată cu inventarea îmbinării etanşe a conductelor. Totuşi, acele tehnologii nu permiteau gazului să parcurgă distanţe mai mari de 160 km, aşa că exploatarea nu se făcea pe scară largă. Transportul la distanţe mari a gazului natural a început după 1920, dar abia după Al Doilea Război Mondial utilizarea gazului natural a cunoscut o dinamică rapidă, odată cu dezvoltarea reţelelor de conducte şi a sistemelor de stocare.

Carbonul şi hidrogenul din gazul natural se presupune că provin din resturile plantelor şi animalelor, care s-au acumulat pe fundul lacurilor şi oceanelor de-a lungul a milioane de ani. După ce a fost îngropat sub imense straturi de alte sedimente, materialul organic s-a transformat în ţiţei şi gaz natural, ca urmare a presiunii importante exercitate de straturile de sedimente şi a căldurii generate de nucleul Pământului. Ţiţeiul şi gazul au fost apoi comprimate de către rocile şistoase în care erau depozitate şi împinse în straturi cu roci sedimentare poroase. Prin aceste roci poroase, ţiţeiul şi gazul au migrat încet spre suprafaţă, fiind mai uşoare decât apa care le lua locul în pori.

Utilizări

Gazul natural prezintă avantaje competitive asupra altor surse de energie: s-a observat că doar aproximativ 10% din gazul natural produs este irosit pe traseul până la consumator, ceea ce îl face eficient din punct de vedere economic. În plus, noile descoperiri tehnologice cresc eficienţa de extracţie, transport şi stocare, precum şi randamentul echipamentelor de utilizare a gazului natural.

Gazul natural este considerat un combustibil "curat", care nu poluează mediul înconjurător. Spre deosebire de ceilalţi combustibili fosili (cărbune, petrol), la gaz se remarcă emisii de SO_2 neglijabile, iar emisiile de NOx şi CO_2 sunt mai reduse. Acest lucru ajută la menţinerea sub control a unor fenomene precum ploile acide, distrugerea stratului de ozon sau efectul de seră.

Deşi gazul natural nu este o sursă de energie regenerabilă, totuşi el se găseşte în cantităţi suficiente la nivel mondial. Rezervele cresc an de an, ca urmare a descoperirii unor noi zăcăminte şi a perfecţionării tehnologiilor de extracţie la mare adâncime.

Creşterea importanţei de care se bucură gazul natural este demonstrată şi de mărimea investiţiilor din industria de profil. Cererea de gaz în creştere conduce la un dinamism fără precedent al proiectelor de exploatare a gazului, noi reţele fiind proiectate şi executate peste tot în lume. Fiind o sursă de energie curată, sigură şi economică, gazul natural este utilizat în principal pentru încălzirea locuinţelor, pentru producerea de energie electrică, dar şi în scop industrial.

Utilizatori casnici: Aplicaţiile domestice constituie cea mai cunoscută formă de utilizare a gazului natural. Acesta poate fi folosit pentru gătit, pentru spălat şi uscat, pentru prepararea apei calde menajere, pentru încălzire sau pentru condiţionarea aerului. Aparatele de utilizare cu gaz se perfecţionează an de an, fiind tot mai sigure şi mai economice, iar costurile de funcţionare sunt mai scăzute în comparaţie cu alte surse de energie.

Utilizatori comerciali: Principalii utilizatori comerciali de gaz natural sunt furnizorii de preparate culinare, hotelurile, sistemul sanitar şi clădirile de birouri. Aplicaţiile comerciale includ gătitul, încălzirea sau răcirea (aer condiţionat sau frigotehnică).

Utilizatori industriali: Gazul natural este utilizat ca materie primă la fabricarea hârtiei, în industria metalurgică, industria chimică, industria materialelor de construcţii, industria farmaceutică, industria alimentară, etc. De asemenea, el este utilizat la tratarea deşeurilor, pentru procese de incinerare, uscare, încălzire, răcire şi cogenerare.

Caracteristici

Gazul natural este lipsit de culoare şi miros. El se află în stare gazoasă la temperaturi de peste -161^{o}C şi este mai uşor decât aerul. Din considerente de siguranţă, pentru ca utilizatorii să poată detecta o eventuală scurgere de gaz, în gazul metan se introduce o substanţă chimică numită *mercaptan*, cu un miros specific asemănător celui de ouă stricate.

Gazul natural este un amestec de hidrocarburi uşoare: metan, etan, propan, butan şi pentan. Alte elemente componente sunt dioxidul de carbon, heliul, hidrogenul sulfurat şi azotul. Compoziţia gazului natural nu este constantă, dar se remarcă o prezenţă masivă a metanului (cel puţin 90%), care este o hidrocarbură cu o structură simplă, un atom de carbon fiind înconjurat de 4 atomi de hidrogen (CH4).

Tabelul 1 prezintă compoziţia aproximativă a gazului natural, variabilă în funcţie de zăcământ.

Tabelul 10.1: Compoziţia gazului natural

Constituenţi	Procentaj aproximativ (%)	
	Zăcământ de gaz din Marea Nordului	Zăcământ de gaz din Transilvania
Metan	94.70	99.72
Etan	3.00	0.08
Azot	1.30	-
Propan	0.51	0.02
Butan	0.04	-
Dioxid de carbon	0.05	-
Heliu	0.03	-
Alte hidrocarburi	0.37	0.18

Metanul este un gaz inflamabil, care arde uşor şi aproape complet, poluarea atmosferei fiind foarte redusă. Gazul natural nu este coroziv şi nici toxic, temperatura sa de aprindere este înaltă, iar domeniul de inflamabilitate este restrâns. Cu o densitate relativă de circa 0.6, gazul natural se ridică în atmosferă, disipându-se din zona în care apare o scurgere din conducte. Gazul natural nu este otrăvitor, dar poate cauza sufocare într-un spaţiu închis, deoarece ia locul oxigenului.

Dacă gazul natural este răcit la o temperatură de aproximativ -161^{o}C la presiune atmosferică, el condensează, obţinându-se gazul natural lichefiat (GNL). Faţă de starea gazoasă, reducerea în volum este de ordinul 1/600. Greutatea GNL este aproximativ 45% din greutatea apei. GNL este lipsit de culoare şi miros, necoroziv şi netoxic. În momentul în care este vaporizat, GNL arde în combinaţie cu aerul doar în concentraţii

cuprinse între 5% şi 15%. Nici GNL, nici vaporii săi nu explodează într-un spaţiu neînchis.

Aşa cum s-a amintit deja, gazul natural este considerat un combustibil curat: fiind practic lipsit de sulf, nu produce SO2, iar emisiile de NOx şi CO2 sunt cu 40-50% mai reduse faţă de cărbune şi cu 25-30% mai reduse faţă de petrol.

Cantităţile de gaz natural se măsoară în metri cubi (în aşa-numitele condiţii normale de presiune şi temperatură) sau în picioare cubice (cubic feet = cf).

Cantitatea de energie care se obţine prin arderea unui volum de gaz natural se măsoară în kJ, kcal sau Btu (British Thermal Unit, vezi definiţia în Glosar, Anexa A). Deci valoarea energetică a gazului natural poate fi calculată prin intermediul Btu: 1 cf de gaz natural produce între 500 şi 1500 Btu, valoarea medie fiind considerată 1000 Btu. Prezenţa unor constituenţi necombustibili în gazul natural scade cantitatea de Btu, iar prezenţa unor hidrocarburi cu un număr mare de atomi de carbon în moleculă duce la creşterea valorii energetice.

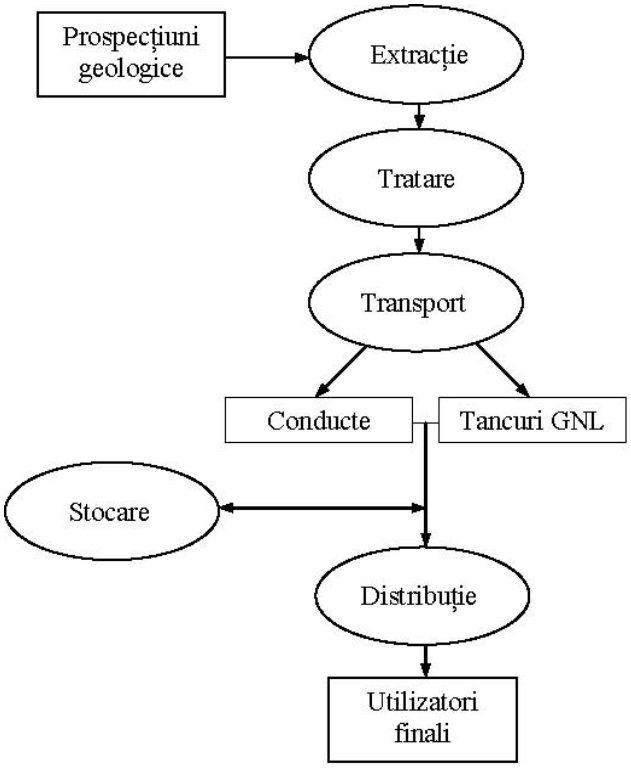


Fig. 10.1. Lanţul tehnologic al gazului natural

Produse secundare periculoase

Aşadar, teoretic în urma reacţiei de ardere a metanului rezultă doar apă şi dioxid de carbon.

În condiţii de combustie normală se mai formează şi oxizii de azot (NOprotoxidul de azot şi NO2-bioxidul de azot) prin reacţia oxigenului cu azotul din aer la temperatură ridicată. Se admite, în mod obişnuit, că NO2 este de patru ori mai toxic decât NO. În mod obişnuit, în produsele arderii 95% este NO şi doar 5% este NO2.

În atmosferă însă, sub acţiunea vaporilor de apă şi a razelor ultraviolete, NO se transformă repede în NO2 şi apoi în acid azotic. Prin agresivitatea şi toxicitatea lor, oxizii de azot şi acidul azotic sunt extrem de periculoşi pentru mecanismul biologic uman. Ei atacă căile respiratorii, mucoasele, transformă oxihemoglobina în metahemoglobină, ceea ce poate duce la paralizii. O expunere mai îndelungată la acţiunea oxizilor de azot, chiar şi la concentraţii foarte mici - de numai 0,5 ppm -slăbeşte organismul uman, sensibilizându-l foarte mult faţă de infecţiile bacteriene. Această influenţă este mai evidentă asupra sănătăţii copiilor.

Dioxidul de carbon în concentraţii normale nu este toxic, fiind considerat nepericulos pentru om.

În condiţii de combustie nesatisfăcătoare, mai ales în încăperi insuficient ventilate, cu probleme de tiraj la coşul de fum, toxicitatea produselor de ardere se referă la apariţia monoxidului de carbon (CO) şi la creşterea concentraţiei de dioxid de carbon peste limitele normale

Monoxidul de carbon este un gaz fără miros, cu greutate specifică apropiată de a aerului, ceea ce-l face nedetectabil de către individ, răspândindu-se foarte uşor în aer.

În caz de intoxicare cu acest gaz, presiunea parţială a oxigenului în creier şi ficat scade, iar asfixierea se produce pe neobservate. Semnele intoxicaţiei apar treptat, grupându-se în *două stadii*:

- la început apar dureri de cap, însoţite de ameţeli, vâjâituri în urechi, greţuri şi uneori vărsături, intoxicatul simţind nevoia de aer. De obicei, acesta încearcă să deschidă fereastra sau să iasă din atmosfera otrăvitoare, dar este împiedicat de ameţeală sau de slăbiciunea pe care o provoacă invadarea sângelui de către CO. În alte cazuri se produce o toropeală cu halucinaţii şi intoxicatul intră în comă pe nesimţite.

- în al doilea stadiu (de comă sau agonie), intoxicatul prezintă o coloraţie roşie-vineţie şi este agitat de convulsii. Respiraţia este grea, cu horcăituri. Uneori, omul se află în stare de moarte aparentă, neauzindu-se nici respiraţia, nici bătăile inimii. Chiar şi în această fază, el poate fi adus la viaţă cu ajutorul respiraţiei artificiale şi prin administrare de oxigen.

Tabelul 10.2: Prezentarea intoxicaţiilor cu CO

Concentraţia CO în volum	**Durata şederii** [ore]	**Efectul la sfârşitul duratei de şedere**
1/3000	6	O greutate în frunte, uşoare dureri de cap
1/2500	4	Ameţeli, dureri de cap, greaţă, stări de vomă
1/1000	8-10	Intoxicaţie gravă
1/650	3-4	Moarte
1/300	2-3	Moarte
1/200	1	Moarte
1/100	0,5	Moarte

Pentru a **preveni riscul intoxicării cu CO, sunt de reţinut următoarele reguli:**

- aparatele de utilizare a gazelor naturale trebuie instalate şi verificate periodic pentru siguranţă, doar de către instalatori autorizaţi;
- coşurile de fum trebuie curăţate periodic (cel puţin o dată pe an), chiar dacă combustibilul ars (în speţă gazul) nu scoate fum substanţial;
- coşurile de fum trebuie curăţate obligatoriu după lungi perioade de timp când aparatul de utilizare a gazului natural a fost scos din uz;
- toate conductele de evacuare a gazelor arse care fac legătura la coşul de fum trebuie curăţate periodic, în raport cu prescripţiile aparatului de utilizare;
- NU este permisă utilizarea de combustibili nepotriviţi în aparatul de utilizare a gazelor naturale;
- NU este permis ca persoane neautorizate/incompetente să instaleze sau să facă operaţii de întreţinere la aparatul de utilizare a gazelor naturale, sau să cureţe coşul de fum;
- NU este permisă blocarea sau obstrucţionarea grilelor/gurilor de ventilare din încăpere;
- NU este permisă blocarea sau obstrucţionarea coşurilor de fum sau a elementelor terminale ale conductelor/circuitelor de evacuare a gazelor arse;
- NU este permisă acoperirea aparatului de utilizare a gazelor naturale cu absolut nici un fel de lucruri;
- NU este permisă folosirea aparatului de utilizare a gazelor naturale dacă există bănuiala că acesta sau coşul de fum nu funcţionează corect. Indiciile care pot să dea de gândit sunt: prezenţa gazelor arse sau a fumului în încăpere, arderea mai lentă decât în mod normal, urmele de funingine, aprinderea/pornirea dificilă sau prezenţa petelor de rugină pe carcasa aparatului de utilizare.

Probleme referitoare la arzătoare

La nivelul aparatelor de utilizare, procesul de ardere al gazului are loc într-un dispozitiv numit arzător. Gazul natural are o viteză de ardere relativ redusă şi ca urmare ar exista tendinţa ca flacăra să se ridice, părăsind arzătorul. Deci, un arzător trebuie proiectat în aşa fel încât viteza cu care amestecul aer-gaz pleacă de la baza arzătorului să fie aproximativ aceeaşi cu viteza de dezvoltare a flăcării.

Dacă presiunea gazului este prea mică sau dacă diametrul injectorului de gaz este prea mare, atunci nu este atras suficient aer în arzător, iar flacăra este lipsită de putere (instabilă) şi fumegă (fig. 10.2).

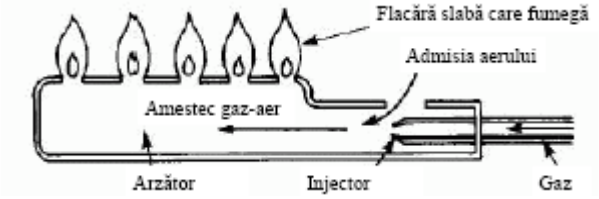


Figura 10.2: Flacără instabilă, slabă şi care scoate fum

Dacă presiunea gazului şi diametrul injectorului de gaz sunt potrivite, atunci este atras aer suficient în arzător, dar viteza amestecului aer-gaz este prea mare şi flacăra se ridică, părăsind arzătorul (fig. 10.3).

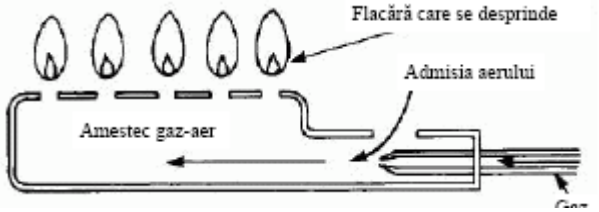


Figura 10.3: Flacără instabilă, care se desprinde de arzător

Fenomenul desprinderii flăcării poate fi prevenit cu ajutorul unei flăcări de retenţie (fig. 10.4).

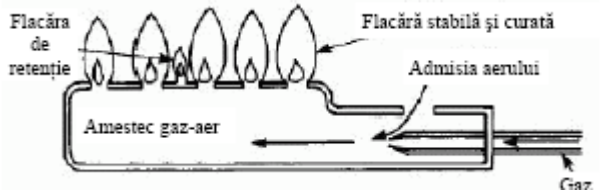


Fig. 10.4. Flacără stabilă şi curată

Explozii

Gazul metan în amestec cu aerul poate deveni explozibil. Explozia este o ardere cu caracter particular care se produce numai într-un spaţiu închis sau insuficient ventilat. Arderea explozivă se produce atunci când amestecul gazaer se găseşte în proporţii stoechiometrice şi când o sursă de căldură poate aprinde amestecul. În acest caz, fiecare volum de gaz are la dispoziţie doar volumul de aer necesar arderii, iar căldura dezvoltată nu se iroseşte, ci contribuie la încălzirea amestecului. În acest fel, amestecul poate atinge repede temperatura de aprindere. Creşterea temperaturii într-un volum limitat duce la creşterea presiunii. Mărirea acesteia are drept efect creşterea foarte pronunţată a vitezei de aprindere. În cazul metanului, unde viteza normală de ardere a amestecului aer-combustibil este de 0,37 m/s, viteza de explozie într-un spaţiu închis, cu mărirea presiunii, atinge circa. 4,75 m/s, deci creşte de aproximativ 13 ori, arderea devenind practic instantanee.

Fig. 10.5. Explozie de gaz

Limitele de explozie sunt concentraţiile minime şi maxime de gaz în aer între care se produce explozia, în caz de aprindere a amestecului. Ele se găsesc deasupra şi dedesubtul concentraţiei teoretice gaz-aer pentru arderea combustibilului.

După unii autori, pentru CH4 limitele de explozie în participaţii volumice sunt cuprinse între 6.1 şi 12.8%.

PROIECTAREA ŞI EXECUŢIA INSTALAŢIILOR DE UTILIZARE A GAZELOR NATURALE

Scheme de principiu

Alimentarea consumatorilor de gaze naturale din reţeaua exterioară de distribuţie se realizează prin intermediul *conductei de branşament* (fig. 10.6).

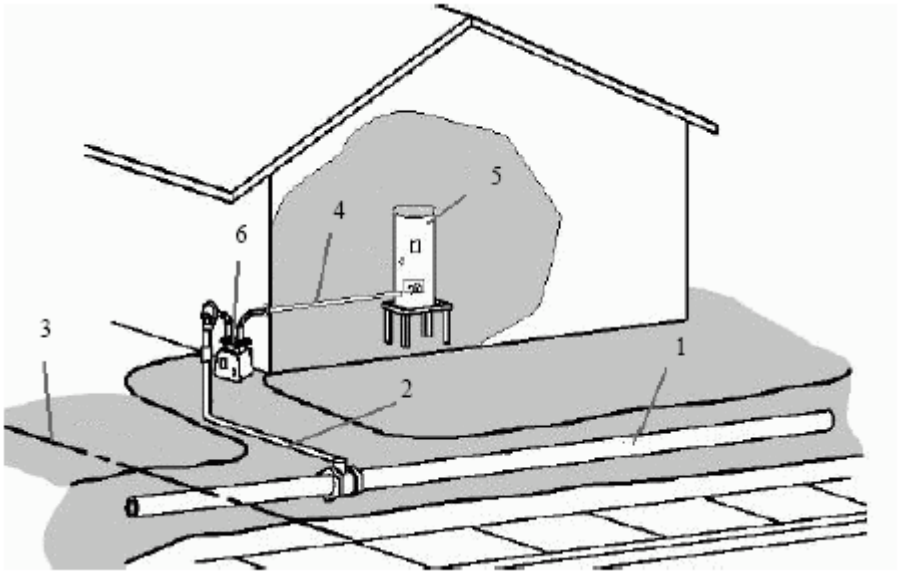


Figura 10.6: Schemă de legare a unui consumator la conducta publică

1 - conducta publică
2 - branşament
3 - limita de proprietate
4 - instalaţia interioară
5 - aparat de utilizare
6 - contor

Traseul conductei de branşament trebuie ales perpendicular pe conducta de distribuţie, iar dacă sunt motive speciale pentru racordare la un alt unghi, acesta nu poate fi mai mic de 60 de grade. Branşamentul se execută cu pantă spre conducta publică. Racordarea conductei de branşament la reţeaua de distribuţie exterioară se

realizează prin sudură. În dreptul sudurii de racord, conducta de distribuţie se perforează pentru a permite accesul gazelor în branşament.

Atât la sudura efectuată pe conducta de distribuţie, cât şi la capătul branşamentului (lângă clădire), se montează obligatoriu o *răsuflătoare* pentru eliminarea în atmosferă a eventualelor scăpări de gaze prin neetanşeităţile conductelor. La capătul conductei de branşament se montează un robinet de branşament, care permite scoaterea din funcţiune a întregii instalaţii.

În general, orice proprietar este legat la conducta publică printr-un singur branşament.

Instalaţiile de utilizare ţin de la regulatorul de presiune amplasat la intrarea în incinta proprietăţii până la evacuarea gazelor arse (inclusiv coşul şi canalul de fum).

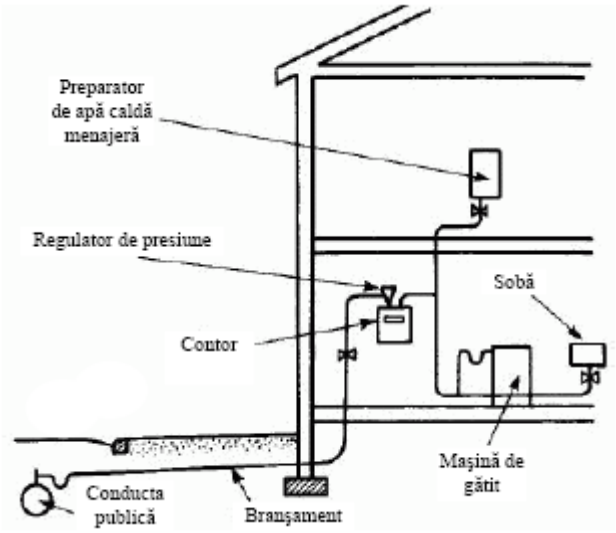


Figura 10.7: Branşamentul şi instalaţia interioară de utilizare

Montajul conductelor

Instalaţiile de distribuţie se execută la presiune medie sau redusă. Ele se execută din conducte de oţel sau polietilenă de înaltă densitate (PEHD). Conductele din oţel se montează aparent sau îngropat, iar cele din PEHD doar îngropat.

Atunci când se stabileşte traseul conductelor de gaz, regulile de siguranţă sunt cele care trebuie respectate mai presus de orice.

Conductele, fitingurile şi armăturile din polietilenă, precum şi cele din oţel cu protecţie exterioară anticorozivă se montează direct îngropate în pământ, adâncimea minimă de montaj fiind de 0,9 m de la generatoarea superioară. În cazul în care adâncimea minimă de montaj a conductelor nu poate fi respectată, este necesar să se prevadă măsuri de protejare a conductelor care să evite deteriorarea acestora.

Conductele de gaz se montează întotdeauna deasupra altor tipuri de conducte.

Este interzisă montarea conductelor de gaze naturale indiferent de modul de pozare, în următoarele cazuri :

- în terenuri susceptibile la tasări, alunecări, erodări, etc.;
- sub construcţii de orice categorie;
- în tunele şi galerii;
- în canale de orice categorie care comunică direct cu clădirile;
- la un nivel inferior fundaţiei clădirilor învecinate, la distanţe sub 2 m;
- sub linii de tramvai sau cale ferată, sau paralel cu acestea la o distanţă mai mică de 2 m.

Se evită montarea conductelor din PEHD în vecinătatea unor conducte care au pe suprafaţă temperaturi mai mari de 30^{o}C sau care transportă uleiuri minerale, benzine sau alte materiale inflamabile. Dacă nu se pot elimina aceste vecinătăţi, distanţa minimă admisă pe orizontală între pereţii exteriori ai celor două conducte este de 0,8 m.

În zone construite cu densitate mare de instalaţii subterane, pe reţelele de distribuţie şi/sau pe instalaţiile exterioare subterane executate din oţel, se montează răsuflători.

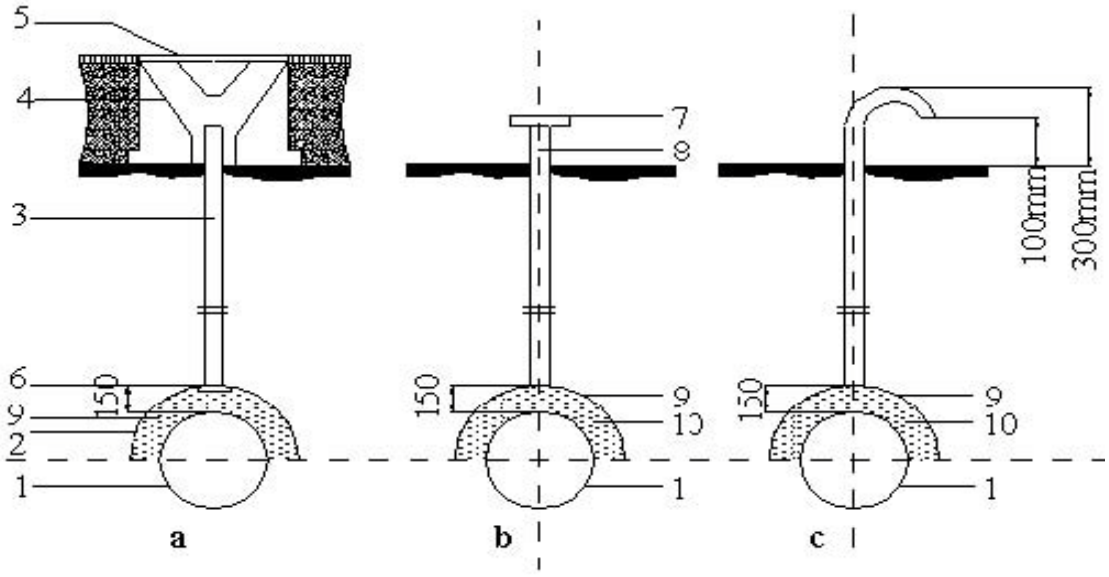


Figura 10.8: Tipuri de răsuflători:
a) pentru carosabil b) de perete şi pentru spaţii verzi c) pentru spaţii verzi

1 - conductă
2 - calotă
3 - tijă
4 - cutie din fontă
5 - capac din fontă
6 - opritori
7 - capac
8 - orificii
9 - pietriş
10 - nisip

Prin proiectul instalaţiilor de gaze naturale pozate subteran, se prevăd măsuri de etanşare împotriva infiltraţiilor de gaze naturale, la trecerile subterane ale instalaţiilor de orice utilitate (încălzire, apă, canalizare, cabluri electrice, telefonie, CATV, etc.) prin pereţii subterani ai clădirilor racordate la sistemul de distribuţie de gaze naturale. De asemenea, se etanşează toate trecerile conductelor prin planşeele subsolurilor, pentru evitarea pătrunderii gazelor naturale la nivelurile superioare, în caz de infiltrare a acestora în subsol. Este interzisă racordarea la sistemul de distribuţie a gazelor naturale a clădirilor care nu au asigurate măsurile de etanşare prevăzute mai sus.

Adâncimea minimă a şanţului pentru conductele montate subteran va fi de 0.9 m de la nivelul terenului până la generatoarea superioară a conductei, respectiv 0.5 m la capătul branşamentului.

Săparea şanţurilor se face cu puţin timp inainte de montarea conductelor.

Conductele din polietilenă se aşază şerpuit în şanţ şi se acoperă cu un strat de nisip de minim 10 cm. Pozarea conductei se realizează numai după răcirea corespunzătoare a îmbinărilor sudate. După stratul de nisip, acoperirea conductei din polietilenă se efectuează în straturi subţiri, cu pământ mărunţit, prin compactare după fiecare strat. Acoperirea conductei (pentru primii 50 cm deasupra conductei) se efectuează într-o perioadă mai răcoroasă a zilei (cu maxim 20...30°C), avansând într

o singură direcţie, pe cât posibil în urcare.

Conductele din oţel se aşază în şanţ astfel încât să nu se deterioreze izolaţia. Umplerea şanţurilor se face în straturi subţiri, cu pământ mărunţit sau nisip, prin compactare după fiecare strat, cu grosime maximă de 20 cm în cazul compactării manuale şi conform prevederilor din cartea utilajului de compactare, în cazul compactării mecanice. Folosirea dispozitivelor mecanice de compactare este admisă numai după realizarea

stratului minim de protecţie a conductei, care se va restabili în funcţie de adâncimea utilajului la gradul de compactare maximă.

În dreptul răsuflătorilor, peste conducta din polietilenă care a fost acoperită pe toată lungimea cu un strat de nisip gros de 10...15 cm, se adaugă un strat de piatră măruntă, gros de 15 cm, peste care se aşază calota răsuflătorii.

În dreptul răsuflătorilor, pentru conducta din oţel, conducta se înconjoară pe o lungime de 50 cm cu un strat de nisip gros de 5...10 cm peste care se adaugă piatră de râu cu granulaţia 5...8 mm, gros de 15 cm, peste care se aşază calota răsuflătorii.

Îmbinarea conductelor îngropate se face prin sudură, cu excepţia îmbinării capului protector al teului de branşament, care se îmbină prin înşurubare.

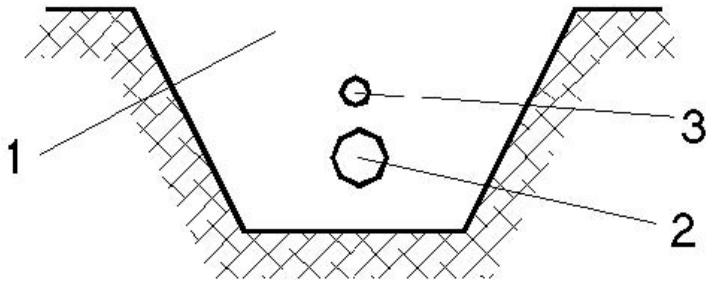
Îmbinările prin sudură se execută numai de către sudori autorizaţi, conform reglementărilor în vigoare. Se va evita sudarea în condiţii meteorologice improprii. Pentru situaţii speciale se vor lua măsurile de realizare impuse de tehnologia de sudare (paravane, corturi, preîncălzirea capetelor conductelor, etc.). Este interzisă răcirea forţată a sudurilor.

Sudurile se marchează conform reglementărilor în vigoare şi a standardelor specifice.

Îmbinărilor conductelor din polietilenă se realizează prin sudură (fuziune) sau cu fitinguri mecanice nedemontabile (etanşare prin presare pe pereţii ţevilor).

Îmbinarea ţevilor şi fitingurilor din polietilenă se realizează cu aparate de sudură care sunt agrementate tehnic de către organismele abilitate. Aceste aparate vor fi supuse reviziilor tehnice în conformitate cu cărţile tehnice ale fiecăruia. Reviziile tehnice se vor face de către unităţile de service ale furnizorului de aparate şi la intervale de timp precizate de producător.

Controlul calităţii sudurilor pentru conducte din polietilenă se face vizual şi, după caz, prin metode nedistructive conform prevederilor proiectului de execuţie avizat de operatorul licenţiat de distribuţie. Conductele şi branşamentele din polietilenă sunt însoţite pe întreg traseul de un conductor de cupru cu izolaţie corespunzătoare unei tensiuni de străpungere de minim 5 kV, cu secţiunea de minim 0.8 mm^2, monofilar, montat de-a lungul conductei şi prin care se pot transmite semnale electrice cu ajutorul cărora se poate determina cu precizie amplasarea conductei şi integritatea acestuia.



1 -şanţ 2 - conducta de polietilenă 3 - conductor de Cu

Figura 10.9: Montajul conductorului de Cu deasupra conductei de gaz

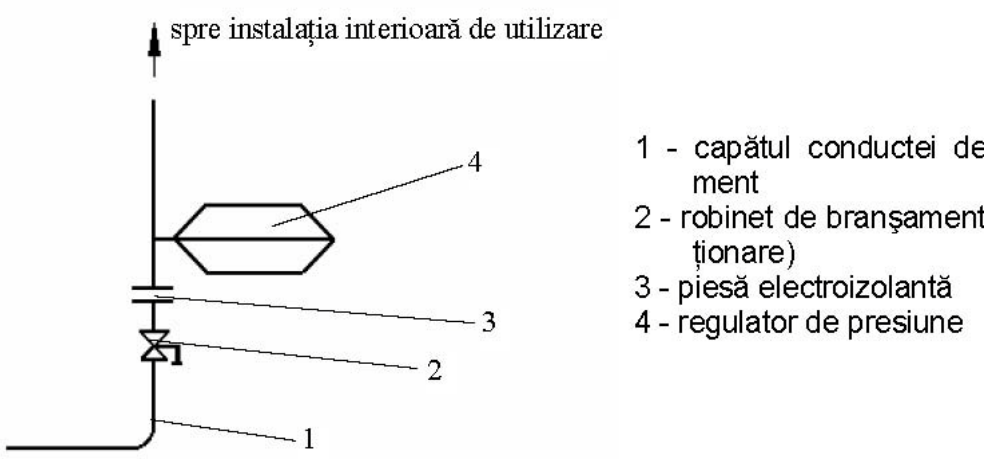


Figura10.10: Legătura dintre branşament şi instalaţia interioară

1 -capătul conductei de branşa-ment 2 - robinet de branşament (de sec-
ţionare) 3 - piesă electroizolantă 4 - regulator de presiune

La capătul branşamentului se montează (fig. 10.10) un robinet de secţionare, o piesă electroizolantă şi un regulator de presiune.

Orice porţiune supraterană a unei conducte de gaz, situată amonte de robinetul de secţionare trebuie să fie continuă din punct de vedere electric şi legată la pământ.

Fiecare unitate locativă se racordează la coloana sau instalaţia exterioară printr-o singură derivaţie.

Conductele instalaţiilor interioare de utilizare se amplasează aparent în spaţiile uscate, ventilate, luminate şi circulate, cu acces permanent, inclusiv în subsolurile care îndeplinesc aceste condiţii.

Când trecerea conductelor prin încăperi cu umiditate pronunţată sau atmosferă corosivă este inevitabilă, se vor folosi ţevi zincate sau protejate cu lacuri anticorozive şi tuburi de protecţie.

De asemenea, pentru alimentarea punctelor de consum care nu sunt amplasate lângă pereţi, se admite montarea conductelor în canale amenajate în pardoseală, cu respectarea următoarelor condiţii:

- se interzice montarea conductelor pentru alte instalaţii în canalele pentru conductele de gaze naturale;
- se interzice intersectarea canalelor pentru conductele de gaze naturale cu canale pentru alte instalaţii sau comunicarea cu acestea. Conductele instalaţiilor de utilizare din halele industriale se amplasează astfel încât să fie protejate împotriva degradării.

Este interzisă utilizarea conductelor de gaze naturale pentru orice alte scopuri, cum ar fi:

- legarea la pământ a altor instalaţii;
- susţinerea conductorilor electrici, indiferent de tensiune şi curent;
- agăţarea sau rezemarea unor obiecte.

Nu este permisă utilizarea în instalaţiile interioare a unor conducte din oţel cu diametrul mai mic de 1/2 ţoli.

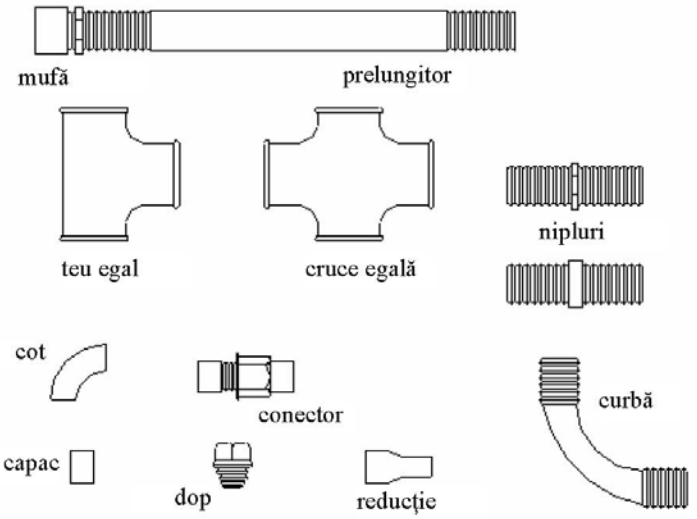


Fig. 10.11. Fitinguri de oţel

Conductele de gaz se vor dimensiona în raport cu prescripţiile de proiectare astfel încât să asigure alimentarea cu gaz în condiţiile estimate de cerere maximă. Susţinerea conductelor de gaz se va face cu cleme, bride sau cârlige de dimensiuni potrivite, de bună calitate şi montate la distanţe adecvate, astfel încât

instalaţia să nu poată fi mişcată accidental din poziţia de montaj. Desigur, trebuie avut grijă ca integritatea structurală a clădirii să nu aibă de suferit în urma montării instalaţiei de gaz. Conductele de gaz nu trebuie să se sprijine pe nici un alt tip de instalaţie interioară.

În interiorul clădirilor, conductele de gaz nu trebuie să intersecteze sau să treacă prin canale de aerisire, canale de ventilare, uscătorii, servante sau prin puţul liftului. Schimbările de direcţie ale conductelor de gaz trebuie făcute cu ajutorul fitingurilor (fig. 8.15) şi curbelor prefabricate sau realizate la locul de montaj.

Pentru a citi şi înţelege o planşă a unei instalaţii de gaz, este necesară cunoaşterea semnelor şi simbolurilor convenţionale din domeniu. Unele dintre acestea sunt universale, altele sunt specifice fiecărei ţări. Figura 8.16 prezintă câteva simboluri des utilizate în domeniul gazului, preluate din literatura de specialitate britanică.

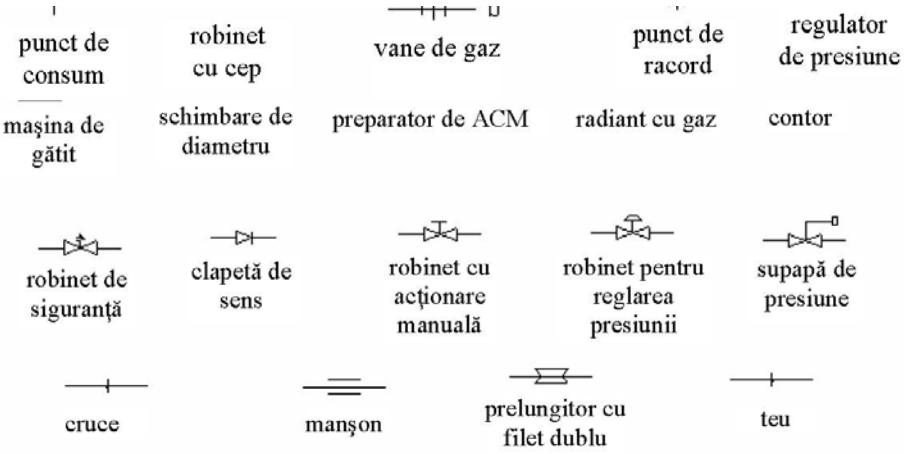


Fig. 10.12. Exemple de simboluri convenţionale utilizate în domeniul gazului (UK)

APARATE DE UTILIZARE, DISPOZITIVE DE MĂSURĂ ŞI CONTROL

Aparate de utilizare a gazului metan Câteva exemple:

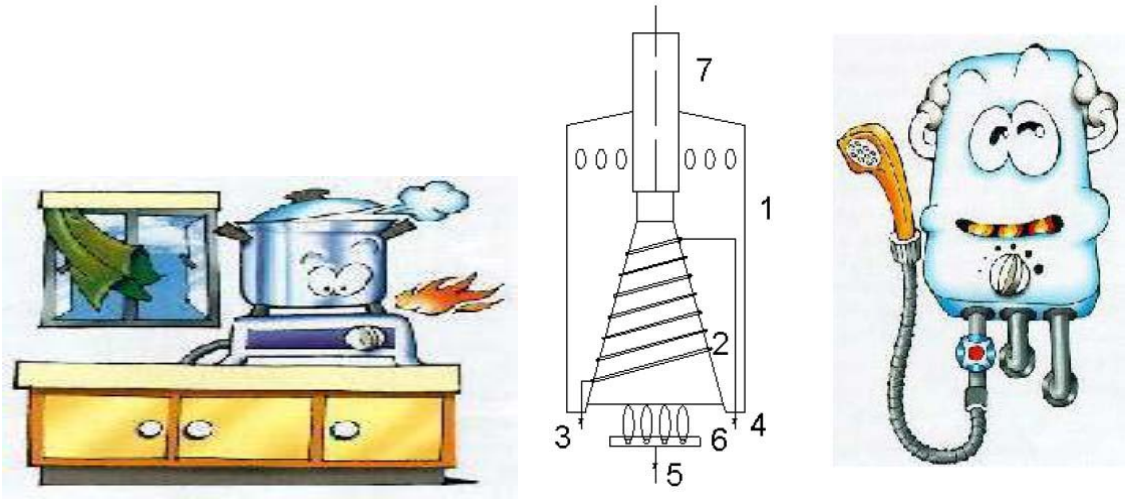


Figura 10.13: Preparatorul instantaneu de apă caldă menajeră, cu gaze naturale
1 - corp 2 - schimbător de căldură 3 - conductă de apă rece 4 - conductă de apă caldă 5 - conductă de gaz 6 - arzător 7 - evacuarea gazelor arse

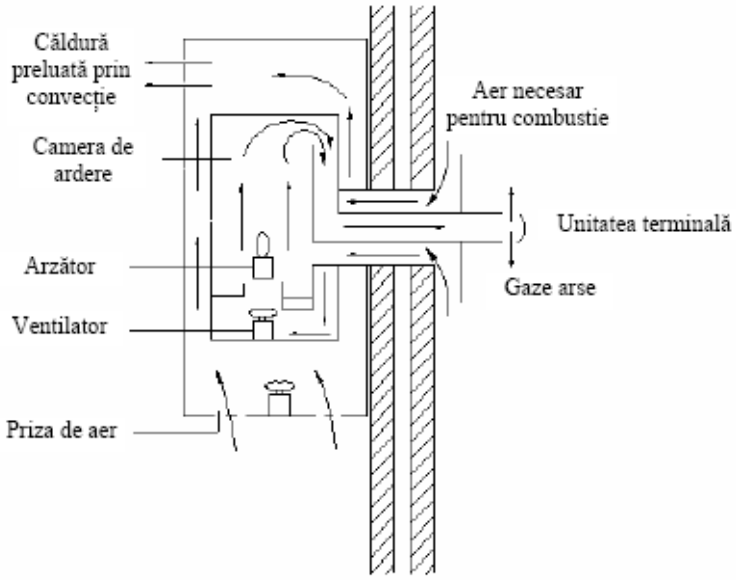


Fig. 10.14. Convectorul cu gaz cu tiraj forţat
În cazul convectorului cu gaz cu tiraj forţat, aerul necesar combustiei este preluat din exterior, din vecinătatea punctului de evacuare a gazelor arse, cu un dispozitiv terminal special.

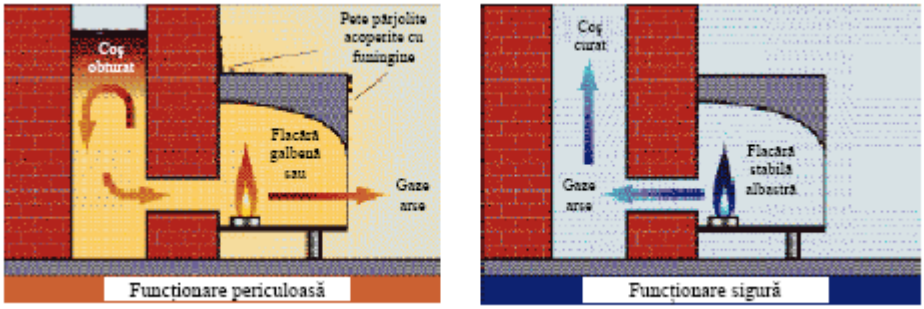


Fig. 10.15. Deosebirea dintre un aparat de utilizare periculos şi unul sigur în funcţionare

Contoare de gaz

Aparatele pentru măsurarea şi înregistrarea debitelor de gaze combustibile naturale se numesc *contoare*. După modul de măsurare şi înregistrare, contoarele pot fi:

• volumetrice (cu înregistrare directă, la care măsurarea are loc prin umplerea şi golirea succesivă a unor compartimente cu volum determinat). Există două tipuri:

contoare cu camere şi membrane, respectiv contoare cu pistoane rotative;

• diferenţiale (cu înregistrare indirectă, determinându-se diferenţa de presiune între secţiunile amonte şi aval ale unei diafragme de diametru cunoscut şi calculânduse debitul de gaz pe baza acestei diferenţe de presiune măsurate)

Figura 10.16: Diferite tipuri de contoare volumetrice

Figura 10.17: Ansamblu de contoare

Cele mai utilizate contoare sunt cele volumetrice de tip uscat, cu membrană.La un moment dat în România se fabricau trei mărimi, cu debite nominale de 3, 6, respectiv 20 m3 N/h.

Ansambluri de contoare (fig. 8.22): dacă se instalează mai multe contoare,legăturile la fiecare contor trebuie etichetate / marcate cu o plăcuţă de metal sau alt mijloc permanent, pentru a indica în mod clar ce parte din clădire deserveşte fiecare contor.

Dacă trei sau mai multe contoare sunt instalate în aceeaşi locaţie, consumatorul trebuie să ceară avizul companiei de gaz înaintea pornirii instalaţiei, deoarece aceste ansambluri de contoare necesită o atenţie specială.

Dispozitive de siguranţă şi control

Cel mai simplu şi obişnuit mod de a controla o instalaţie de gaz se face prin intermediul robinetului de închidere / separare. Acesta este format dintr-un corp şi un cep, suprafeţele de contact de formă tronconică fiind fin prelucrate pentru a asigura o etanşare eficientă. Cele două suprafeţe de contact sunt unse cu un lubrifiant, pentru o manevrare uşoară.

Robineţii de închidere se prevăd: înaintea fiecărui contor; pe fiecare ramificaţie importantă, pe fiecare conductă care alimentează grupuri de arzătoare montate la aparate, mese de lucru, laboratoare, etc., la baza fiecărei coloane în clădiri cu peste 5 nivele şi înaintea fiecărui arzător, astfel:

- doi robineţi montaţi pe conductă, pentru cazul arzătoarelor şi aparatelor de utilizare, care nu au robinet de manevră propriu sau în cazul celor care au racord flexibil;
- un singur robinet pentru cazul arzătoarelor şi aparatelor care au racord rigid şi au robinet de manevră propriu.

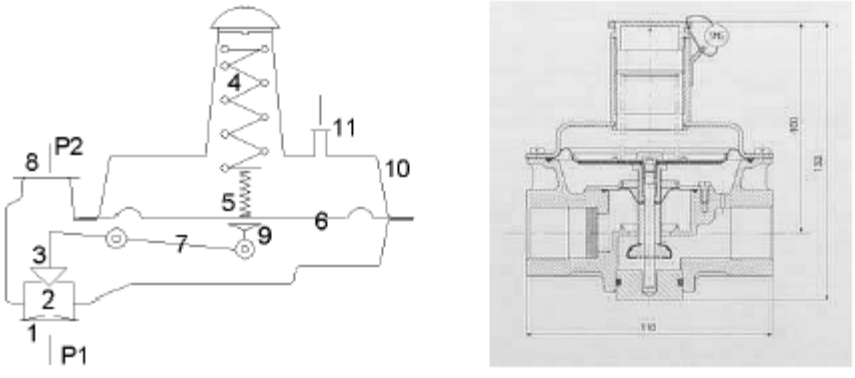


Fig. 10.18: Părţile componente ale unui regulator

1 – racord de intrare a gazului
2 – sită
3 – ventil

4 – resort
5 – resort
6 – membrană elastică (diafragmă)
7 – pârghie
8 – racord de ieşire a gazului
9 – ventil de siguranţă
10 – capac
11 – ştuţ pentru evacuarea gazelor

Regulatorul de presiune este instalat pentru a furniza presiunea adecvată a gazului pe conducte şi în final la arzătorul aparatului de utilizare. Aşa cum se poate observa în figura 8.23, funcţionarea lui este simplă: orice fluctuaţie de presiune la intrare acţionează asupra diafragmei 6, care urcă sau coboară ventilul 3, realizând în acest mod o presiune de ieşire constantă.

Un alt dispozitiv de siguranţă, întâlnit însă la nivelul unui aparat de utilizare, este ventilul special care porneşte preparatorul instantaneu de apă caldă menajeră (fig. 10.19):

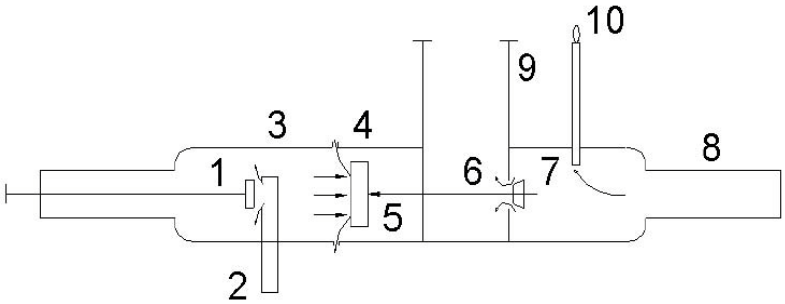


Figura 10.19: Ventilul preparatorului instantaneu de apă caldă menajeră

1 - robinet cu ventil pentru apă 2 - conductă de alimentare cu apă rece 3 -corp 4 - membrană elastică 5 - taler 6 -cui 7 -ventil pentru admisia gazului 8 - conductă pentru alimentare cu gaze 9 -arzător 10 - flacără de veghe

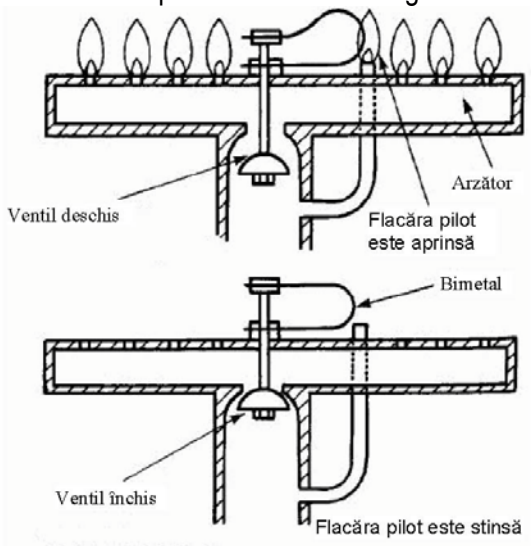


Fig. 10.20. Dispozitiv bimetalic de siguranţă a flăcării

În fine, tot la nivelul aparatelor de utilizare se poate aminti şi **dispozitivul de siguranţă a flăcării**, de tip bandă bimetalică, care este alcătuit din două fâşii de metal cu coeficienţi de dilatare diferiţi, unite împreună (fig. 10.20). Dacă flacăra pilot se stinge, banda bimetalică se deschide în poziţia iniţială (de dinainte de a fi încălzită) şi închide astfel ventilul de alimentare cu gaz.

Contoarele de gaz, regulatoarele de presiune şi robineţii principali de închidere nu se vor instala în dormitoare, closete, băi, depozite de combustibil, deasupra uşilor, în locuri cu umiditate ridicată, sub scări combustibile, în locuri neventilate sau inaccesibile; la mai puţin de 1 m de surse de aprindere (cuptoare sau preparatoare de apă caldă menajeră); aproape de dispozitive electrice neprotejate sau fire neizolate; în vecinătatea maşinilor-unelte cu curele de transmisie sau valţuri; în zone în care se manipulează frecvent

materiale sau echipamente; în încăperi care sunt încuiate; în locaţii periculoase pentru persoana care citeşte contorul.

La instalaţiile care impun controlul riguros al arderii şi nu sunt supravegheate continuu, se prevăd dispozitive automate de control, reglare şi semnalizare, care să antreneze automat închiderea alimentării cu gaze naturale la:

- stingerea accidentală a flăcării;
- lipsa gazelor naturale, a aerului de combustie sau a energiei electrice.

Aparatele de utilizare şi arzătoarele se racordează rigid la instalaţiile interioare, cu excepţia aparatelor de utilizare cu debit nominal sub 3 m^3N/h, precum şi a arzătoarelor industriale independente utilizate la aparate mobile, care pot avea şi racorduri flexibile la instalaţia de utilizare, dar acestea trebuie să fie atestate / agrementate tehnic pentru utilizarea în instalaţiile de gaze naturale.

AERUL NECESAR COMBUSTIEI, CANALE **DE VENTILARE ŞI COŞURI DE FUM**

Asigurarea aerului necesar procesului de ardere

Utilizarea gazelor naturale este admisă numai în încăperi în care nu există pericol de incendiu, explozie şi intoxicare sau asfixiere cu gaze de ardere.

Condiţiile tehnice pentru funcţionarea în siguranţă a instalaţiilor interioare de utilizare a gazelor naturale combustibile ţin de: volumul interior minim al încăperilor (18 m3 pentru încăperi curente), suprafeţele vitrate minime, asigurarea aerului necesar arderii, ventilarea naturală sau mecanică, evacuarea totală a gazelor de ardere în atmosferă.

Toate încăperile în care se montează aparate de utilizare a gazelor naturale se prevăd cu suprafeţe vitrate sub formă de ferestre, luminatoare cu geamuri, uşi cu geam sau goluri, toate la exterior sau spre balcoane vitrate cu suprafaţa minimă totală funcţie de materialul pereţilor încăperii şi de volumul acesteia (0.03 m2 pe m3 de volum net de încăpere, în cazul construcţiilor din beton armat, 0.05 m2 pe m3 de volum net de încăpere, în cazul construcţiilor din zidărie).

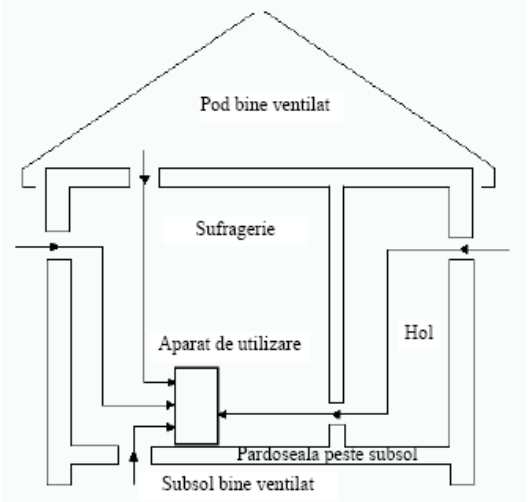


Figura 10.21: Exemplu de amplasare a suprafeţelor vitrate şi a golurilor

Pentru evacuarea eventualelor infiltraţii de gaze naturale, în toate cazurile se asigură ventilarea naturală a subsolurilor clădirilor prin orificii de ventilare pe conturul exterior al acestora, între încăperile din subsol, precum şi prin legarea subsolului clădirilor la canale de ventilare naturală special destinate acestui scop, în afara ventilării naturale prevăzute pentru anexele apartamentelor sau clădirilor.

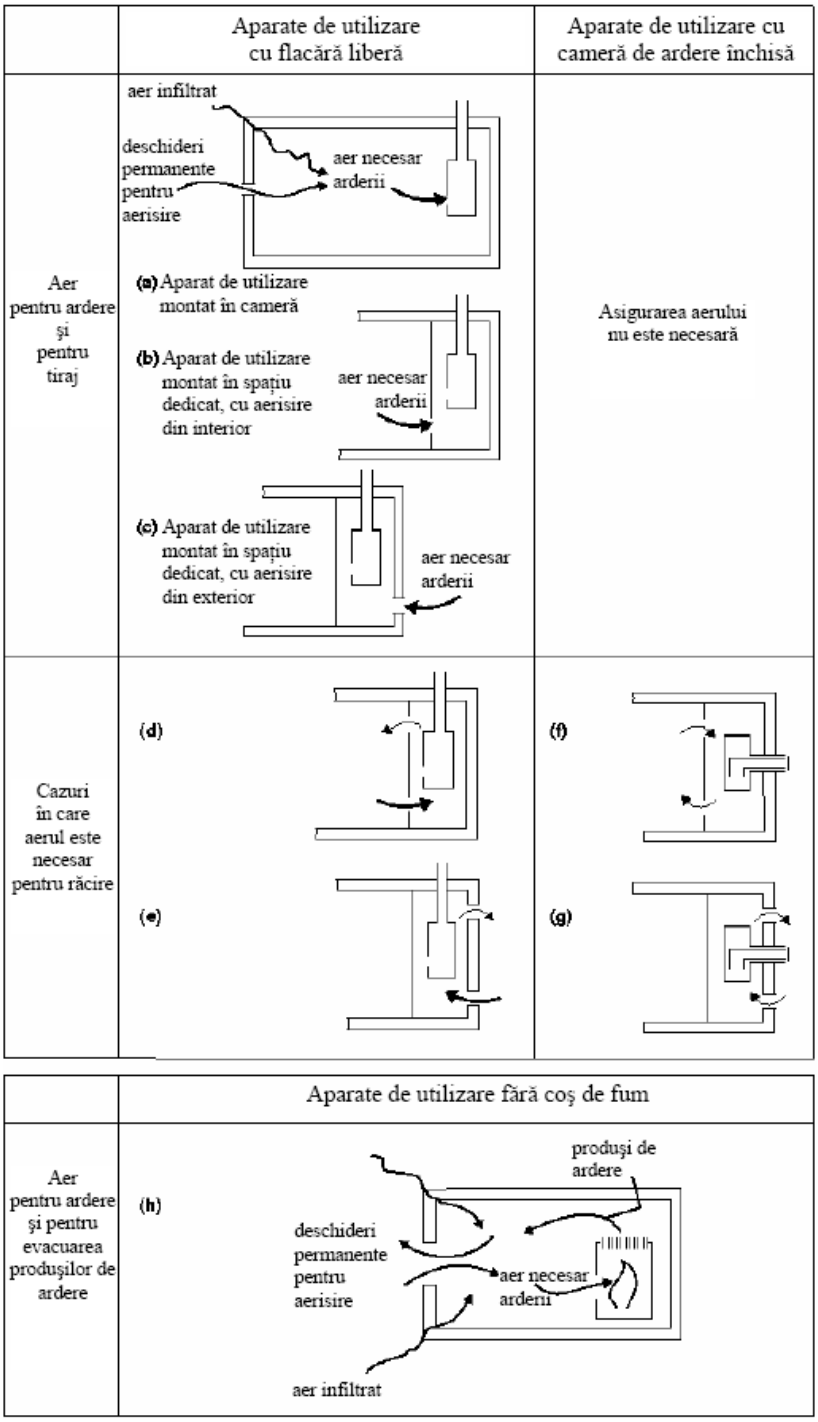


Fig. 10.22. Asigurarea aerului necesar arderii în diverse situaţii

Pentru toate aparatele de utilizare racordate la coş sau cu flacără liberă, se va asigura aerul necesar arderii şi evacuarea în exterior a gazelor de ardere, complet şi fără riscuri, astfel încât în atmosfera încăperii să nu se depăşească concentraţia de noxe admisă de normele de protecţie a mediului.

Aerul necesar arderii se asigură în funcţie de raportul între volumul interior al încăperii Vi [m3] şi debitul nominal al aparatului de utilizare Qn [m3/h].

Suprafaţa golului pentru accesul aerului într-o încăpere în care utilizează gazele naturale se determină cu produsul între debitul instalat în încăperea respectivă Qi [m3 /h] şi coeficientul de 0,0025 [m2/m3 /h]:

$$S = 0.0025 \cdot Qi \text{ [m2]}$$

Pentru cazul în care geamurile au o grosime mai mare de 4 mm sau sunt de construcţie specială (securizat, termopan, etc.) se vor monta obligatoriu detectoare automate de gaze cu limita inferioară de sensibilitate de 2% CH4 în aer, care acţionează asupra robinetului de închidere al conductei de alimentare cu gaze naturale a arzătoarelor. În cazul utilizării detectoarelor, suprafaţa vitrată poate fi redusă la 0.02 m2 pe m3 de volum net de încăpere.

Golul pentru accesul aerului de ardere se prevede la partea inferioară a încăperii, fără a avea dispozitive de închidere sau reglaj. Este interzisă obturarea golului de acces al aerului de ardere. Excepţie: în cazul unor aparate de utilizare cu tiraj forţat sau cu cameră de ardere închisă, când nu este necesară ventilarea pentru aport de aer.

La încăperile în care se instalează aparate cu flacără liberă, independent de volumul lor, se prevăd canale de ventilare pentru evacuarea gazelor de ardere.

Canalele de ventilare pentru evacuarea gazelor de ardere se racordează la partea superioară a încăperilor, cât mai aproape de plafon şi nu se prevăd cu dispozitive de închidere sau reglaj.

Pentru încălzirea de apartament, microcentrala termică se poate monta în bucătărie, balcon, vestibul, la subsol sau la alt nivel unde nu blochează calea de evacuare a persoanelor, cu respectarea tuturor condiţiilor menţionate anterior.

În încăperi cu volum mai mic de 18 m3 şi în băi (indiferent de volumul acestora) nu sunt admise :

- aparate de utilizare pentru prepararea instantanee a apei calde de consum;
- aparate de utilizare pentru încălzire centrală sau locală, prevăzute cu arzător atmosferic şi rupere de tiraj, chiar dacă au termostat de coş.

Este extrem de periculos să se monteze aparate de preparare instantanee a apei calde în băi. Motivul: exact în perioada când persoana se află în baie, aparatul este pus în funcţiune, consumându-se oxigenul din încăpere (fenomen accelerat mai ales în sezonul rece, când omul are tendinţa să limiteze pătrunderea aerului proaspăt din exterior).

Coşuri de fum

Evacuarea gazelor arse din bucătării şi oficii se face prin tiraj natural sau mecanic, utilizându-se coşuri individuale la construcţiile cu număr redus de etaje, sau canale colectoare acolo unde numărul etajelor este mare.

Coşurile de fum din cadrul construcţiilor noi executate din zidărie de cărămidă se căptuşesc la interior cu tuburi rigide din aluminiu sau oţel inoxidabil, agrementate tehnic pentru evitarea pătrunderii gazelor de ardere în încăperi. Nu se mai admit coşuri de fum din zidărie necăptuşite.

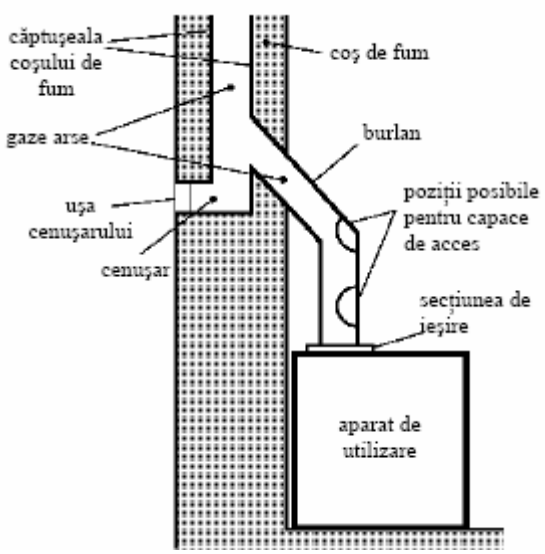
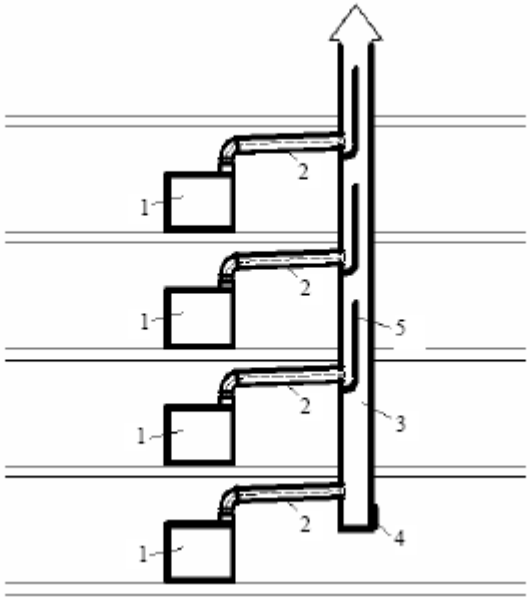


Figura 10.23: Aparat de utilizare racordat la coş de fum individual



Modul de legare a mai multor aparate de utilizare la acelaşi coş de fum
1 - aparat de utilizare
2 - conductă de legare la coş
3 - coş de fum
4 - uşa coşului de fum
5 - compartimentarea coşului de fum

Tipul de ventilare şi dimensionarea instalaţiei se fac în funcţie de cantitatea de gaze de ardere, astfel încât să nu se depăşească concentraţiile noxelor admise prin normele de protecţie a muncii şi normele de protecţie a mediului.

Racordarea aparatelor consumatoare de gaze naturale *la acelaşi canal de fum* trebuie să se facă la înălţimi diferite, iar secţiunea canalului de fum trebuie să poată prelua debitele de gaze arse însumate ale tuturor aparatelor racordate la acesta.

Legarea la coş prin burlan (fig. 10.24) din tablă metalică, rigid sau flexibil, se admite în următoarele condiţii:

• secţiunea burlanului este cel puţin egală cu secţiunea racordului de ieşire din aparatul de utilizare;
• porţiunea verticală este de cel puţin 0.4 m la ieşirea din aparatul de utilizare;
• distanţa de la coş până la aparatul de utilizare este mai mică de 3 m;
• panta către coş este minim 8%, dacă distanţa depăşeşte 1 m;

• îmbinarea şi racordarea la coş se execută cu asigurarea unei etanşeităţi optime.

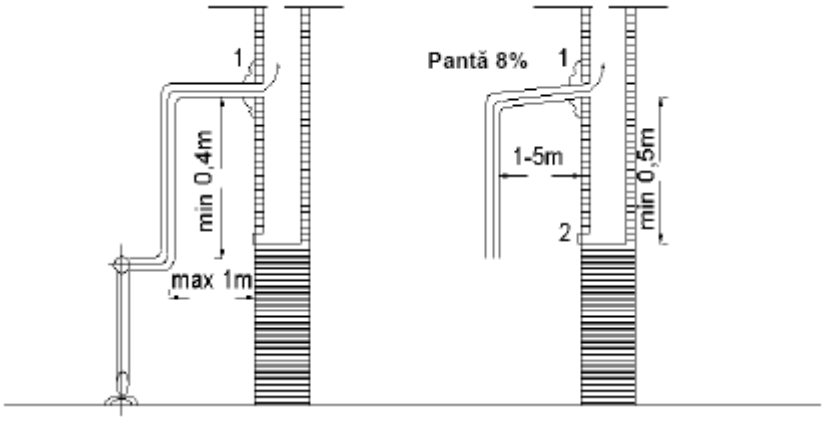


Figura 10.24: Legarea la coş prin burlan

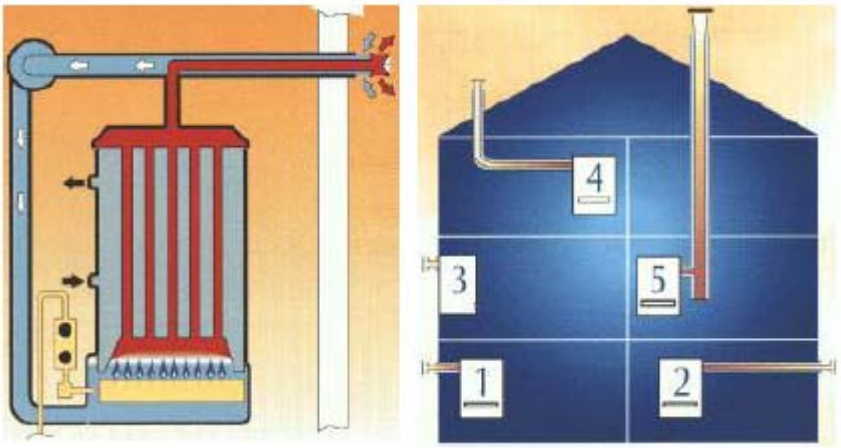


Figura 10.25: Alte soluţii pentru evacuarea gazelor arse

Este interzisă:

• trecerea burlanelor dintr-o încăpere în alta, cu excepţia burlanelor etanşe îmbinate cu sudură;

• montarea dispozitivelor de închidere sau obturare a secţiunii de ieşire a gazelor de ardere la aparatele de consum individual (sobe, maşini de gătit, etc.);

• evacuarea gazelor de ardere în podurile clădirilor;

• evacuarea gazelor de ardere direct prin pereţii exteriori ai clădirilor, cu excepţia aparatelor de utilizare omologate sau atestate / agrementate tehnic, prevăzute din fabricaţie cu astfel de evacuare;

• racordarea aparatelor de utilizare a gazelor naturale la canalele de fum aferente focarelor alimentate cu alt tip de combustibil (lemn, păcură, cărbune, etc.), cu excepţia aparatelor de utilizare care au fost special construite pentru alimentare mixtă (gaze naturale / combustibil lichid / solid).

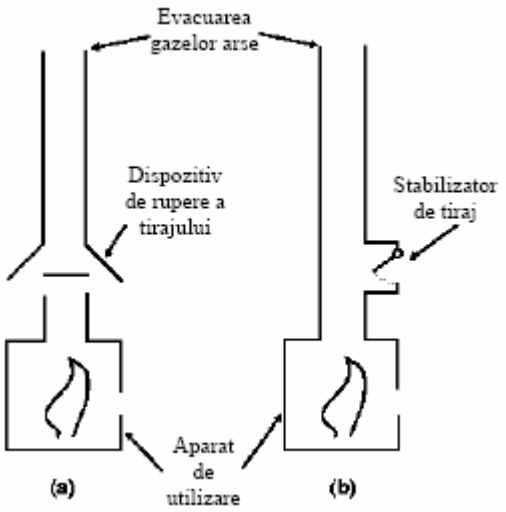


Figura 10.26: Stabilizarea tirajului

Dispozitivul de rupere a tirajului (fig. 10.26) este proiectat să împiedice tirajul invers şi interferenţa dintre curentul de aer din secţiunea secundară a coşului şi gazul care arde în aparatul de utilizare. Deasemenea, el previne crearea unor condiţii de tiraj excesiv, permiţând amestecul aerului din încăpere cu gazele arse în secţiunea secundară a coşului şi implicit contribuie la răcirea acestor gaze fierbinţi.

Montarea segmentelor terminale ale coşurilor de fum

Partea terminală a unui coş de fum trebuie plasată într-o astfel de poziţie încât vântul să poată sufla fără probleme peste el. Acest segment terminal nu trebuie montat într-o zonă cu presiune excesivă a aerului. Trebuie prevenită astfel reintrarea produselor de ardere înapoi în clădire.

Poziţionarea segmentelor terminale de coş pe acoperişuri tip şarpantă şi pe pereţii exteriori se precizează în legislaţia din fiecare ţară.

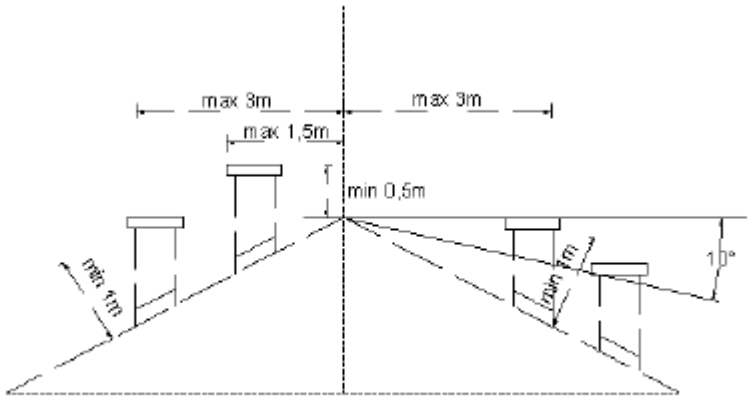


Figura 8.33: Distanțe permise la montarea coşului de fum pe un acoperiş tip şarpantă

Figura 10.27: Distanţe permise la montarea coşului de fum pe un acoperiş tip şarpantă

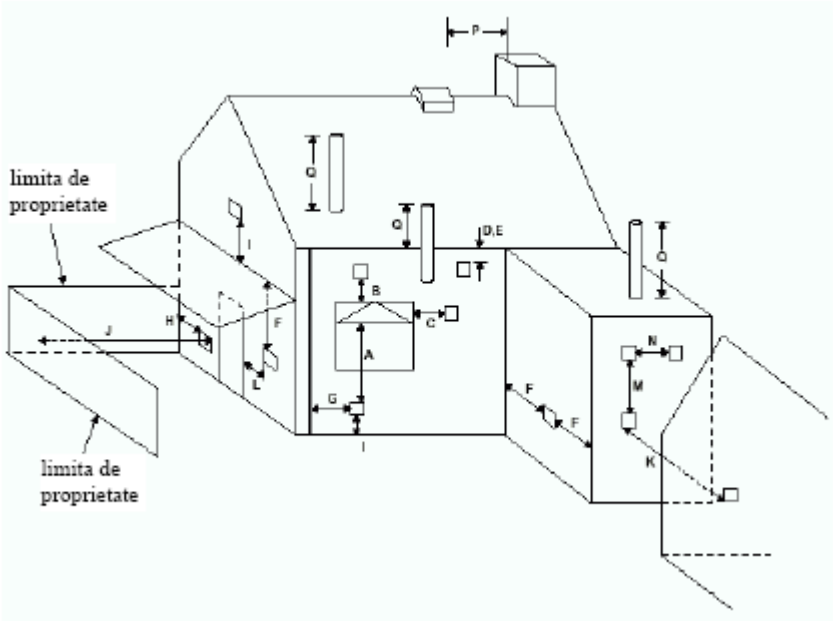


Figura 10.28: Dimensiuni care trebuie respectate la execuţia golurilor pentru ventilare şi a coşurilor de fum

RECEPŢIA, VERIFICAREA ŞI PUNEREA ÎN FUNCŢIUNE A INSTALAŢIEI DE GAZ METAN

Verificarea şi controlul în timpul executării lucrărilor

Execuţia de lucrări pentru realizarea unui nou sistem de distribuţie a gazelor naturale se face numai în baza autorizaţiilor emise de ANRGN şi cu avizul operatorului de distribuţie licenţiat, împuternicit pe bază de contract încheiat cu investitorul, pentru controlul calităţii lucrărilor în timpul execuţiei.

Executantul trebuie să respecte prevederile proiectului şi ale reglementărilor în vigoare şi efectuează toate verificările impuse de acestea.

Rezultatele verificărilor se consemnează într-un proces verbal de lucrări ascunse, care se semnează de instalatorul autorizat al executantului, beneficiar şi operatorul licenţiat de distribuţie, pentru următoarele operaţiuni:

- realizarea sudurilor;
- tipul şi calitatea izolaţiei anticorosive;
- verificarea rezistenţei de izolaţie după umplerea completă a şanţului cu pământ (verificare pentru care se va specifica numărul şi data în "Buletinul de Încercări" elaborat de un laborator de specialitate autorizat);
- respectarea distanţelor de siguranţă faţă de alte instalaţii;
- traversarea traseelor altor instalaţii;
- adâcimea de pozare a conductelor.

Protecţia echipamentelor şi a conductelor din oţel împotriva coroziunii

Toate echipamentele şi conductele metalice se protejează contra coroziunii în funcţie de modul de montare: subteran sau aparent.

Protecţia echipamentelor şi a conductelor aparente se face prin grunduire şi vopsire, operaţiuni care se execută după efectuarea verificărilor la presiune.

Conductele aparente din sistemele de distribuţie şi cele din instalaţiile de utilizare industriale exterioare vor fi vopsite în culoare *galbenă*.

Protecţia conductelor subterane executate din oţel se face prin izolaţie pe bază cu bitum şi alte materiale. Izolaţia de bază se execută astfel încât să se asigure continuitatea protecţiei pe întregul traseu al conductei. Protecţia mecanică a izolaţiei cu bitum se execută prin aplicarea, peste ultimul strat, a unui strat din materiale

corespunzătoare acestui scop.

Alegerea tipului şi calităţii protecţiei se face în funcţie de agresivitatea solului şi poluarea cu curenţi de dispersie în curent continuu şi curent alternativ din zona în care se montează conducta, cu respectarea prescripţiilor tehnice specifice. Izolarea se face în staţii autorizate. Verificarea calităţii se face conform reglementărilor în vigoare.

Protecţia catodică a conductelor din oţel

Realizarea protecţiei catodice se face conform prevederilor normativelor specifice.

Aplicarea protecţiei catodice se face în raport cu agresivitatea solului, în funcţie de curenţii de dispersie "vagabonzi", de potenţialele efective conductă/sol şi de rezistivitatea solului, rezultate din determinări specifice, efectuate de un laborator de specialitate.

Recepţia tehnică şi punerea în funcţiune a instalaţiilor de gaze naturale

Recepţia tehnică şi punerea în funcţiune a lucrărilor din cadrul sistemelor de alimentare cu gaze naturale se face de operatorul licenţiat al sistemului de distribuţie, prin specialişti delegaţi la cererea instalatorului autorizat al executantului. Operaţiile tehnice necesare pentru recepţie şi punere în funcţiune a noilor instalaţii se fac de

executant, prin instalatorul autorizat, în prezenţa:

- delegatului operatorului licenţiat al sistemului de distribuţie, pentru conductele de distribuţie, branşamente, staţii şi posturi de reglare;

- delegatului operatorului licenţiat al sistemului de distribuţie şi al beneficiarului, pentru instalaţiile de utilizare. Dacă se consideră necesar se convoacă şi proiectantul.

Efectuarea recepţiei tehnice şi a punerii în funcţiune se confirmă pe baza documentelor încheiate.

Documente necesare pentru efectuarea recepţiei tehnice

Pentru toate lucrările se prezintă documentaţia completă, cu toate modificările aduse pe parcursul executării lucrărilor.

Pentru instalaţiile de utilizare se depune dosar definitiv, care conţine toate piesele din dosarul preliminar, cu modificările survenite.

Pentru conductele de distribuţie, în care se includ şi branşamentele, se prezintă în plus:

- fişa tehnică a conductei de distribuţie gaze naturale / a branşamentului;

- pe planul avizat, poziţia cotată a armăturilor, schimbărilor de direcţie, răsuflătorilor, sudurilor de poziţie, căminelor, adâncimea de pozare a conductei, etc.;

- certificatul de calitate al ţevilor;

- factura de procurare a ţevilor şi armăturilor;

- buletinele pentru controlul nedistructiv al sudurilor;

- buletin de calitate a protecţiei anticorosive, eliberat de un laborator autorizat;

- proces verbal pentru lucrări ascunse, însoţit şi de buletin de verificare a calităţii izolaţiei conductelor îngropate (după umplerea completă a şanţului cu pământ) şi de asigurare a electrosecurităţii porţiunilor de conductă aparentă (rezistenţa de dispersie a prizelor de împământare/electrosecuritate), eliberat de un laborator de specialitate, autorizat;

- situaţia de plată a lucrărilor;

- autorizaţia de construire;

- procesul verbal de recepţie a reparaţiei drumului, semnat de administraţia domeniului public.

Punerea în funcţiune a instalaţiilor

Punerea în funcţiune se face pe baza procesului verbal de recepţie tehnică, după încheierea contractului de furnizare a gazelor naturale.

Racordarea conductelor noi de distribuţie şi a branşamentelor la conductele în funcţiune, se face de operatorul licenţiat al sistemului de distribuţie, la solicitarea scrisă a instalatorului autorizat care a executat lucrarea.

Operaţiile de închidere a sectorului, anunţarea abonaţilor şi redeschiderea sectorului se efectuează de către formaţia de exploatare a operatorului licenţiat al sistemului de distribuţie.

Îmbinările care s-au executat după proba de presiune, pentru cuplarea noilor instalaţii la cele în funcţiune, se verifică la presiunea din conductă sau din instalaţie.

Înainte de punerea în funcţiune a reţelelor de distribuţie şi instalaţiilor de utilizare, se face *refularea aerului*:

- prin capătul opus punctului de racordare, la conductele de distribuţie în funcţiune;
- prin robinetele montate în amonte de regulatoare, la branşamentele cu posturi de reglare;
- prin refulator sau prin robinetele manometrului de pe colectorul de ieşire din staţie, la branşamentele cu staţii de reglare, când acestea nu sunt prevăzute cu refulator;
- prin robinetele aparatelor de utilizare şi a unui racord flexibil scos în exteriorul clădirii prin ferestrele încăperilor, la instalaţiile de utilizare.

Pentru lucrările aferente sistemului de distribuţie gaze (conducte, branşamente şi staţii de reglare-măsurare) înainte de punerea în funcţiune se predă operatorului sistemului de distribuţie cartea tehnică a construcţiei, care va conţine:

a. *pentru conductele din sistemul de distribuţie, staţii şi posturi*:

-documente care au stat la baza execuţiei, recepţiei şi punerii în funcţiune;

-planul conductelor efectiv montate pe traseul real, cu precizarea cotelor faţă de repere fixe uşor de identificat.

b. *pentru branşamente*:

-planul de încadrare în zonă;

-plan şi schemă izometrică pe care se indică diametrul, lungimea, punctul de racord, debitul instalaţiei de utilizare, distanţa de identificare faţă de repere fixe, poziţia şi caracteristicile constructive ale armăturilor, regulatoarelor, pieselor electroizolante.

c. *pentru staţii de reglare*:

-plan de situaţie;

-plan şi schema izometrică pe care se indică diametrele şi lungimile panourilor, distribuitoarelor, poziţia regulatoarelor, armăturilor, flanşelor de măsurare, poziţia şi caracteristicile contoarelor, punctelor de intrare şi ieşire cu precizarea presiunilor, capacitatea de reglare şi măsurare a staţiei;

-documentele care constituie obiectul dosarului preliminar;

-poziţia ţăruşilor şi platbandelor aferente sistemului de împământare.

Întocmirea cărţii construcţiei pentru conducte de distribuţie şi branşamente

În funcţie de materialul conductei, în Anexa C sunt enumerate toate documentele pe care trebuie să le conţină *Cartea tehnică a construcţiei*.

Verificări şi probe de rezistenţă şi etanşeitate la sistemele de distribuţie şi la instalaţiile de utilizare a gazelor naturale

Verificările de rezistenţă şi etanşeitate a sistemelor de distribuţie şi a instalaţiilor de utilizare se efectuează de către executant pe parcursul realizării lucrărilor.

Presiunile necesare efectuării verificărilor şi probelor de rezistenţă şi etanşeitate se realizează cu *aer comprimat* la conductele de distribuţie şi instalaţiile de utilizare şi cu *apă* la staţiile de reglare – măsurare.

EXEMPLE DE REA PRACTICĂ

Din cauza erorilor de proiectare şi execuţie, dar şi a celor de exploatare, în domeniul instalaţiilor de gaze naturale au loc uneori evenimente care se soldează cu victime omeneşti. Următoarele exemple de rea practică se bazează pe întâmplări reale, ilustrând fenomenul nerespectării unor principii şi reguli elementare.

Exemplul 1 de rea practică

Este vorba despre o construcţie care iniţial a fost concepută pentru reparaţii auto. Aceasta avea o suprafaţă dreptunghiulară de 6 x 4 m şi un singur geam, cu un singur canat de 0,8 x 0,9 m. Volumul încăperii era de 86 m3. Încăperii i s-a schimbat destinaţia, fiind transformată în spaţiu de închiriat.

S-a montat un perete despărţitor din rigips de 2 cm, cu o uşă spre cameră, pentru a se obţine în acest fel o cameră de 4 x 4 m şi o baie de 2 x 4 m (fig. 8.35).

În acest fel, baia a rămas fără nici un geam. În ea a fost montată o microcentrală termică cu tiraj natural, legată la un burlan. Când centrala termică a fost pornită, ea nu a funcţionat. A fost căptuşit burlanul pentru a creşte tirajul. Nici după această operaţiune microcentrala nu a funcţionat. A fost dezafectat senzorul

pentru evacuarea gazelor de ardere. În acest fel, microcentrala a putut fi pusă în funcţiune.

Ca urmare, doi studenţi care au fost cazaţi în acest spaţiu au murit. Motivul principal a fost lipsa oxigenului şi intoxicarea cu monoxid de carbon.

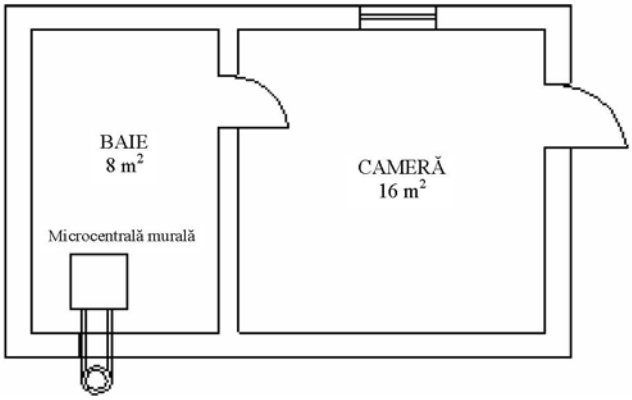


Fig.10.29. Schimbarea destinaţiei unor încăperi

Cauze:

- inexistenţa documentaţiei tehnice aprobate;
- inexistenţa orificiului pentru admisia aerului de combustie;
- inexistenţa suprafeţelor vitrate;
- dezafectarea senzorului pentru funcţionarea în siguranţă a microcentralei termice.

Exemplul 2 de rea practică

O persoană a observat că după ce a făcut baie, copilul lui în vârstă de 17 ani, odată întors în dormitor a leşinat. A fost chemată de urgenţă Salvarea şi copilul a fost dus la spital. I s-au făcut investigaţii al căror rezultat a condus la concluzia: copilul este perfect sănătos.

Cu toate acestea, faptele s-au repetat.

În cele din urmă, "misterul" acestor leşinuri a fost elucidat: montarea unui preparator de apă caldă menajeră în baie, într-un spaţiu inadecvat, fără priză de aer de combustie.

Exemplul 3 de rea practică

Într-o hală industrială modernă din panouri tip sandwich, cu geamuri etanşe, a fost montată o instalaţie de încălzire cu panouri radiante. La punerea în funcţiune s-a observat că părţile metalice ale clădirii precum şi utilajele erau ude, iar de pe tavan picura apă. Deoarece clădirea nu era prevăzută cu luminatoare mobile, aceasta a trebuit să fie modificată pentru a se crea spaţii pentru evacuarea aerului.

După ce s-a făcut acest lucru, s-a constatat că în încăpere nu mai era asigurată temperatura de confort corespunzătoare.

Erori:

-nu s-a ţinut cont de faptul că la panourile radiante, având o ardere atmosferică, umiditatea rezultată în urma combustiei trebuie să fie eliminată printr-o rată de schimb de aer de câteva ori mai mare decât în cazul în care gazele de ardere sunt evacuate în exterior.

-nu s-a ţinut cont de faptul că rata mare de schimburi de aer aduce cu sine un consum important de combustibil, implicit necesitatea montării unor suprafeţe radiante suplimentare.

Exemplul 4 de rea practică

Se utilizează racordarea cu tub flexibil sau furtun de cauciuc neomologate. Materialul acestora însă îmbătrâneşte în timp, putând avea loc scăpări de gaz cu consecinţe uneori tragice.

Exemplul **5 de rea practică**

Probleme legate de numărul de coloane pe casa scării şi de traversarea planşeelor:

În blocurile de locuinţe, nu este recomandat ca pe casa scării să se monteze decât o singură coloană. Proiectul este bine să se facă de acelaşi proiectant, iar execuţia de acelaşi executant.

Dacă totuşi se fac 2 coloane, este bine ca apartamentele de pe o parte să fie alimentate de la o coloană, iar cele de pe partea cealaltă la cealaltă coloană. Nu se recomandă să se lege consumatorii intercalat, deoarece în caz de pericol, măsurile care se impun se pot lua cu greutate.

Tubul de protecţie la trecerea conductei prin pereţi sau planşee se va monta înainte de montarea conductei şi se va ridica cu circa 1 cm faţă de nivelul pardoselii, deoarece s-a constatat că apariţia coroziunii ţevilor este maximă în tubul de protecţie. Acest lucru se întâmplă deoarece acolo intră apă atunci când se spală pe jos.

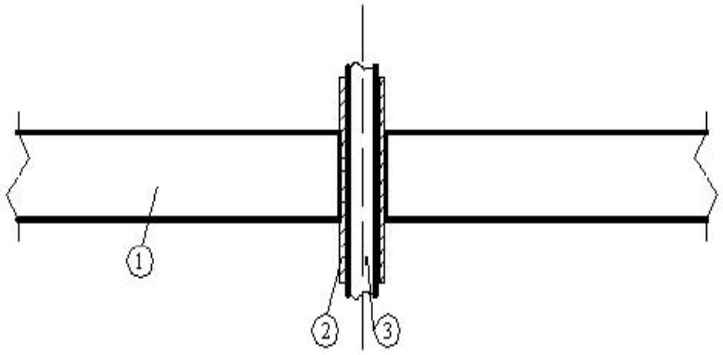


Fig. 10.30. Trecerea conductelor prin planşee

1 - planşeu
2 - tub de protecţie
3 - conducta de gaze

Nu se vor pune tuburi de protecţie întrerupte sau secţionate în lung.

Probleme legate de prezenţa contoarelor în balcoane:

Contoarele NU se vor monta în balcon (deşi se cunosc destule cazuri) din următoarele motive : -după un timp, unele persoane îşi închid balcoanele, iar contorul se va găsi într-un

spaţiu închis, ceea ce este interzis; -dacă există scăpări de gaz la contor, acestea se vor prelinge în balconul vecinului

de sus; -în balcon locatarii depozitează uneori substanţe combustibile; -nu există acces liber la citirea şi înlocuirea contoarelor.

Exemplul 6 de rea practică

-robineţii se montează fără a fi gresaţi, astfel că în timp ei se blochează şi nu mai pot fi acţionaţi; -robineţii se montează în spaţii inaccesibile sau cu capul de manevră într-un loc inaccesibil (de exemplu spre perete).

Exemplul 7 de rea practică

1. Corelarea raportului Volum/Suprafaţă vitrată nu este respectată;

2. Se modifică vitrarea după ce instalaţia de gaz a fost executată şi recepţionată;

3. Se pune geam cu altă grosime decât cea normală (4 mm);

4. Se pune fereastră cu ramă metalică;

5. Proiectantul de instalaţii nu colaborează cu arhitectul pentru ca acesta să prevadă o fereastră corespunzătoare (cu toate că primul o prevede în proiectul de gaz);

6. Cel care recepţionează instalaţia de gaz nu măsoară suprafaţa vitrată;

7. Sunt executate lucrări fără autorizaţie. În caz că au loc explozii, în loc să sară geamurile în aer, se dărâmă construcţia.

8. Aparatele de utilizare se montează în alte locuri decât cele normale – cum ar fi montarea preparatoarelor de apă caldă şi microcentralelor de apartament în

baie. În acest fel există pericolul intoxicării cu monoxid de carbon şi a consumării oxigenului din încăpere.

9. Deşi pe proiecte se prevăd prize pentru aer de combustie, ele nu se execută, sau se montează un geam care poate fi închis.

10. Se pun canapele în încăperi care au montate în interior centrale termice.

Exemplul 8 de rea practică

Deschiderea pentru evacuarea gazelor arse este un geam care se poate închide.

Exemplul 9 de rea practică

Datorită umplerii cu moloz din pod a coşului, s-a obturat orificiul pentru evacuarea gazelor arse. Problemele au început cu o doamnă în vârstă, căreia i s-a făcut rău. A fost chemată Salvarea, care a dus-o la spital.

A doua zi, fiica împreună cu cei 2 copii şi soţul, sosesc în aceeaşi încăpere unde era soţul femeii în vârstă. În timp ce stau de vorbă, unul dintre copii leşină, apoi leşină succesiv tatăl copilului şi cel de-al doilea copil. Când uşa de la cameră a fost lăsată larg deschisă, cei 3 şi-au revenit din leşin. Nu a murit nimeni.

Cauza: obturarea cu moloz a evacuării gazelor arse. Acestea au rămas în încăpere, iar monoxidul de carbon a intrat în acţiune.

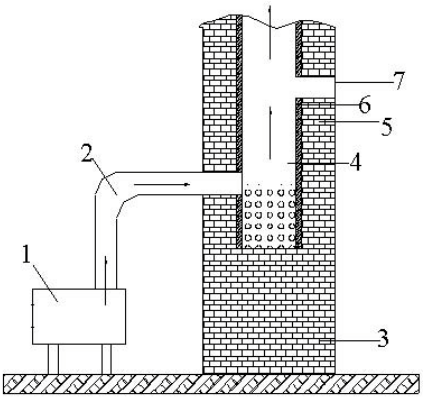


Figura 10.31: Blocarea coşului de fum cu tencuială căzută

1 - sobă cu plită 2 - burlan 3 - zid 4 - spaţiu pentru evacuarea gazelor de ardere 5 - zidărie 6 - tencuială 7 - uşiţa de curăţire

Exemplul 10 de rea practică

Într-un apartament, o sobă de teracotă dintr-o cameră şi o sobă cu plită din bucătărie aveau coşuri de fum individuale până în pod. De aici, pentru a evita ieşirea pe acoperiş de două ori, s-a construit un singur coş, aşa cum se poate vedea.

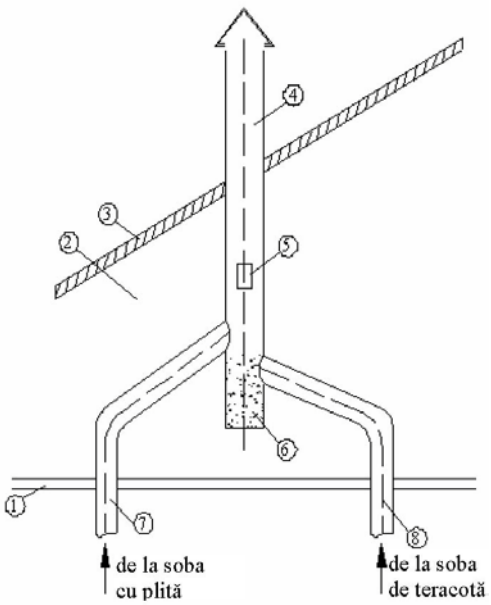


Figura 10.32: Legarea incorectă a doi consumatori de gaze diferiţi la un coş de fum

1 - planşeu 2 - pod 3 - acoperiş 4 - coş de fum 5 - uşiţa de curăţire 6 - moloz 7 - coş de fum de la soba cu plită 8 - coş de fum de la soba de teracotă

Exemplul 11 de rea practică

O casă era încălzită cu convectoare. Seara, după orele 20, într-una din camere merg să se culce doi tineri, soţ şi soţie. Dimineaţa la orele 10, nu s-a observat nici o mişcare dinspre acea cameră. S-a încercat intrarea în cameră, însă uşa era încuiată. În schimb, clanţa era fierbinte. Dinăuntru se auzea un horcăit. A fost spart geamul de la uşă şi s-a intrat în încăpere. Bărbatul era mort, iar femeia era în comă. Gazul de la convector era deschis la maxim. Înăuntru era o căldură insuportabilă.

Diagnosticul a fost intoxicare cu CO.

Erori:

- burlanul era fixat doar în perete, iar în convector el era introdus până la nivelul capacului de protecţie emailat, rămânând între ştuţul de ieşire din convector şi capătul burlanului un spaţiu de aproximativ 1,5 cm;
- burlanul, fiind prea scurt, nu a putut fi legat cu colier;
-convectorul nu avea senzor de întrerupere a gazului la supraîncălzire;
-în proiect era depus un prospect pentru un tip de convector cu ieşire laterală, dar în realitate era montat unul cu ieşire la partea superioară.

Au murit astfel 2 oameni.

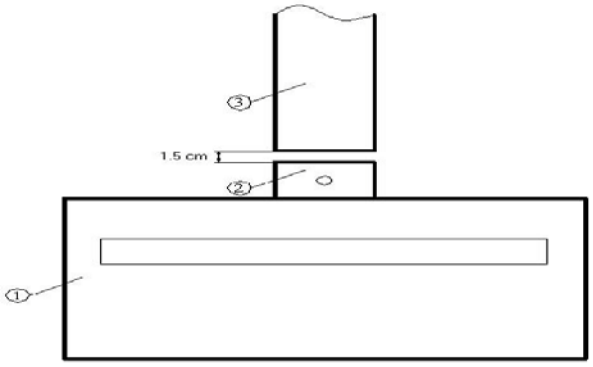


Fig. 10.33 Legarea incorectă a convectorului de gaze la burlanul coşului de fum

1 - convector
2 -ştuţ de ieşire a gazelor arse din convector
3 - burlan

Exemplul 12 de rea practică

La turnarea asfaltului, răsuflătorile rămân îngropate în asfalt; în acest fel, gazele care scapă pot să migreze spre alte reţele edilitare, cum sunt cele de canalizare. Astfel se pot întâmpla tragedii prin acumularea gazelor în subsoluri sau în cămine de canalizare.

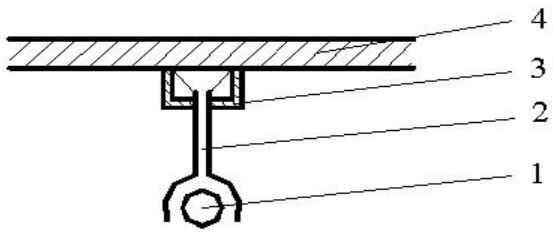


Fig. 10.34 Răsuflătoare acoperită cu asfalt

Exemplul 13 de rea practică

Un croitor a venit la atelier şi a constatat că nu are gaz la soba tip plită pe care

o folosea pentru încălzire. A văzut că în stradă lucrau nişte muncitori la o conductă de canalizare paralelă cu cea de gaz, la o distanţă de 4-5 m. Plouase mult, pământul era îmbibat cu apă. Din cauza transportului greu de pe stradă, pământul s-a deplasat spre şanţul săpat, rupând branşamentul de gaz. Conducta secţionată s-a deplasat cu 10 cm. Gazul se scurgea în pământ, iar atelierul nu era alimentat cu gaz. A fost anunţată societatea de gaz. Echipa de intervenţie a săpat la teul de branşament şi a sudat 10 cm de conductă pentru a reface legătura la branşament. Cum pământul a alunecat mai departe, conducta s-a rupt din nou. Croitorul, venind a doua zi la atelier, a anunţat din nou sociatatea de gaz. Echipa de intervenţie a început să sape din nou, iar croitorul s-a apucat de lucru la maşina de cusut. Branşamentul a fost reparat. Gazul a început să se scurgă în încăpere, deoarece robinetul de la sobă era poziţionat pe "deschis". În timp ce croitorul muncea la maşină, la un moment dat a avut loc o explozie. Scânteia a fost generată de o perie colectoare a motorului electric al maşinii de cusut.

Explozia a fost foarte violentă, ceea ce denotă faptul că concentraţia s-a situat la limita minimă de explozie (puţin peste 5 %). Toată clădirea, împreună cu pereţii laterali şi acoperişul, s-a prăbuşit. Tavanul a căzut peste maşini şi astfel croitorul a scăpat cu viaţă.

Au existat doi vinovaţi în acest incident:

- constructorul, care nu a sprijinit săpătura, permiţând pământului să se deplaseze;
- utilizatorul, care a uitat deschis robinetul de gaz.

Exemplul 14 de rea practică

S-a constatat o defecţiune la o vană dintr-un cămin de vizitare, gazul scăpând pe la presetupă.

În aceste cazuri, în general se lucrează "pe viu", fără întreruperea gazului, schimbându-se presetupa. Este nevoie de cel puţin trei persoane, astfel încât: -o persoană lucrează în interiorul căminului; -o altă persoană îl ţine pe cel ce lucrează de frânghia care este legată la centura de siguranţă; -o a treia persoană le aduce scule.

Cel care ţine frânghia are rolul de a întreţine o conversaţie cu primul. În cazul în care nu răspunde la întrebări, trebuie tras de frânghie afară.

Persoana care intră în interiorul căminului este obligată să poarte mască de gaze.

Revenind la întâmplarea tragică petrecută, la un moment dat persoana care era în cămin, nu a mai răspuns la întrebări. Al doilea muncitor a intrat în cămin să-l scoată, dar a rămas şi el acolo. Cel de-al treilea muncitor era plecat după mâncare... Când a venit, a anunţat şoferul maşinii, au luat masca de gaze (care era în maşină!) şi i-au scos din cămin pe primii doi. I-au dus la spital, dar nu au mai putut fi salvaţi.

Erorile care au fost săvârşite:

- nu au utilizat măşti de gaze, deşi le aveau la îndemână;
- nu au utilizat frânghia şi centura de siguranţă;
- a treia persoană a părăsit locul de muncă.

Exemplul 15 de rea practică

Un exemplu eronat de cuplare a branşamentului la reţeaua stradală.

Deoarece în acea perioadă pe strada respectivă s-a întrerupt furnizarea gazului pentru efectuarea de lucrări, lucrurile s-au precipitat şi lucrarea a fost executată de o echipă care nu cunoştea configuraţia reţelei stradale. Muncitorii au săpat şi au găsit o ţeavă de oţel 168 mm. Au s udat teul de racord, au cuplat, au acoperit şanţul şi au aşteptat să se dea drumul la gaz. După reclamaţiile locatarilor care tot nu aveau gaz, s-a constatat că în acea zonă conducta de gaz era montată în tub de protecţie. De fapt, teul de racord a fost sudat pe tubul de protecţie, nu pe conductă (era vorba de

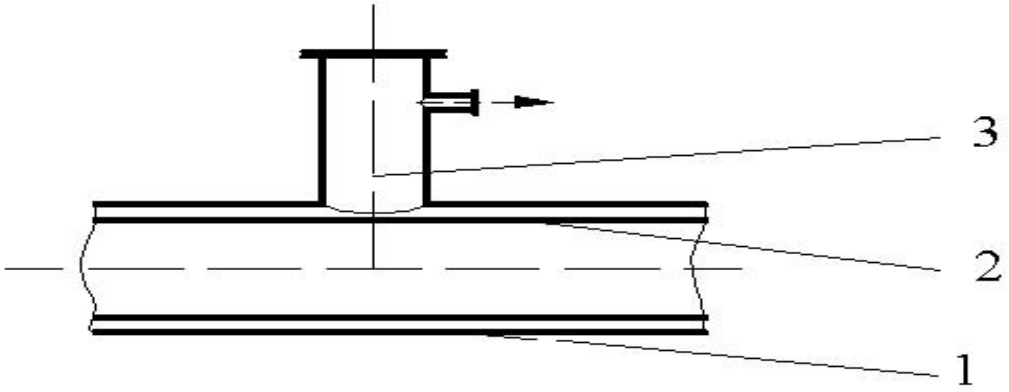


Fig. 10.35 Teu de branşament montat pe tubul de protecţie

Erori:

-muncitorii au lucrat în grabă, fără să consulte documentaţia tehnică;

-nu au chemat maistrul după ce au descoperit conducta; se putea deduce faptul că era vorba de tubul de protecţie şi după calitatea izolaţiei;

- după ce au decupat conducta, nu au introdus o sârmă sau un electrod pentru a verifica dacă intră până la peretele opus al conductei.

Exemplul 16 de rea practică

Un exemplu de branşament de apă trecut peste conducta de gaz.

Pe o stradă s-a intervenit la conducta de gaz, care a fost tăiată şi înlocuită. Din greşeală, a fost agăţat şi rupt branşamentul de apă. Conducta de gaz a fost umplută cu apă. În acest fel, gazul a antrenat vapori de apă, care în perioada de iarnă blochează regulatoarele de presiune de la instalaţiile de utilizare, creând mari

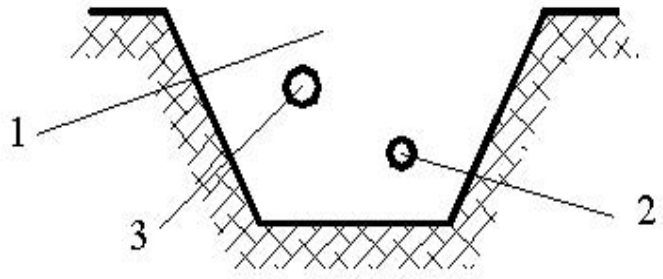


Figura 10.36: Montarea branşamentului de apă deasupra celui de gaz

1 -şanţ 2 -branşament de gaz 3 -branşament de apă

Erori:

- instalaţia de apă a fost pozată peste cea de gaz;

-s-a făcut cuplarea înainte de a fi descoperit tot traseul conductei.

GLOSAR

ABONAT	consumatorul sau grupul de consumatori care are relaţii contractuale directe cu unitatea de transport sau de distribuţie a gazelor naturale;
APARAT DE UTILIZARE	sistemul mecanic complex destinat să consume gaze naturale în condiţii igienice, economice şi de siguranţă;
ARZĂTOR	construcţie mecanică destinată să consume gaze naturale combustibile în condiţii igienice, economice şi de siguranţă, într-un focar sau într-o incintă;
BRANŞAMENT	conducta de legătură prin care circulă gaze naturale nemăsurate de sistemul de distribuţie, până la ieşirea din robinetul de branşament, staţia sau postul de reglare;
BTU (British Thermal Unit)	cantitatea de căldură necesară pentru a creşte temperatura unui pound (453.6 g) de apă cu 1 grad Fahrenheit, la presiune atmosferică;
CONSUMATOR	persoana fizică sau juridică, beneficiarul instalaţiei de utilizare, racordată la reţeaua furnizorului, prin care primeşte gaze naturale;
DEBIT DE CALCUL	produsul între suma debitelor nominale ale aparatelor de utilizare alimentate şi factorul de încărcare corespunzător numărului de aparate;
DEBIT INSTALAT	suma debitelor nominale ale aparatelor de utilizare existente într-o instalaţie de utilizare sau debitul nominal al unui aparat de utilizare;
DEBIT NOMINAL (m3 N/h)	cantitatea de gaze naturale în volum normal (273.15 K şi 1.01325 bar absolut) care trece într-o oră printr-un aparat (contor, regulator, aparat de utilizare, etc.) la presiunea nominală de funcţionare;
ECHIPAMENT DE **MĂSURARE**	aparatura şi ansamblul instalaţiilor unui consumator în vederea măsurării gazelor naturale furnizate;
FACTOR DE **ÎNCĂRCARE**	raportul dintre încărcarea efectivă şi încărcarea nominală sau debitul nominal;
INSTALATOR AUTORIZAT	persoana fizică cu pregătire şi experienţă în specialitate, care posedă autorizaţie emisă de regia de gaze naturale sau unitatea de distribuţie a gazelor, cu competenţe în limitele gradului obţinut;
INSTALAŢIE DE UTILIZARE	ansamblul de conducte, aparate şi accesorii montate în incinta unui consumator, în aval de robinetul de branşament, inclusiv focarul şi coşul de evacuare a gazelor de ardere;
ÎNCĂRCARE EFECTIVĂ	cantitatea efectivă de gaze care trece într-o oră prin elementul de instalaţie considerat;
ÎNCĂRCARE NOMINALĂ	cantitatea de gaz în volum normal care trece într-o oră prin conducta considerată, în condiţii nominale de funcţionare;
INSTALAŢIE EXTERIOARĂ	partea din instalaţia de utilizare care se găseşte în exteriorul clădirilor, între robinetul de branşament, între staţia sau postul de reglare şi robinetul de incendiu montat la intrarea conductei în clădiri;

INSTALAŢIE INTERIOARĂ	partea din instalaţia de utilizare din interiorul clădirii, între robinetul de incendiu şi aparatele de utilizare, inclusiv focarul şi coşul de evacuare a gazelor de ardere;
LOC DE CONSUM	amplasamentul instalaţiilor de utilizare ale unui consumator, prin care se consumă gaze naturale;
POST DE REGLARE	ansamblul de aparate, armături şi accesorii, amplasat într-o firidă sau cabină, sau direct pe agregate tehnologice, prin care se face reducerea şi reglarea presiunii gazelor naturale;
PRESIUNE MINIMĂ DE AVARIE	presiunea minimă necesară pentru menţinerea în funcţiune a agregatelor şi instalaţiilor, care condiţionează securitatea acestora şi a personalului;
PRESIUNE MINIMĂ TEHNOLOGICĂ	presiunea minimă necesară în regim de limitare la consumator, pentru menţinerea în funcţiune în condiţii de siguranţă, numai a agregatelor şi instalaţiilor impuse tehnologic pentru a evita pierderi de producţie nerecuperabile;
RACORD	conducta de legătură între o ramură a instalaţiei exterioare şi instalaţia interioară dintr-o clădire, pavilion, secţie, etc.;
REFULATOR	dispozitiv alcătuit în principal din două robinete montate la un ştuţ vertical sudat pe conductă, care serveşte la evacuarea în atmosferă a gazelor dintr-o instalaţie;
REŢEA DE DISTRIBUŢIE	ansamblul de conducte şi accesorii în aval de staţiile de reglare de sector, până la robinetele de branşament ale consumatorilor alimentaţi cu gaze la presiune joasă, respectiv până la ieşirea din posturile sau staţiile de reglare de la capetele branşamentelor;
ROBINET DE **BRANŞAMENT**	robinetul montat la capătul aval al branşamentului de la care se poate opri în întregime alimentarea cu gaze naturale a unui consumator;
ROBINET DE INCENDIU	robinetul montat în exteriorul clădirii, la intrarea instalaţiei de utilizare în clădire, de la care se poate opri în întregime furnizarea gazelor naturale în clădirea respectivă, hală industrială, etc.;
SISTEM DE ALIMENTARE	ansamblul compus din conducere, aparate, instalaţii de măsurare şi accesorii, situat între staţiile de predare şi coşurile de evacuare a gazelor de ardere, inclusiv instalaţiile şi construcţiile aferente, destinat să asigure alimentarea cu gaze naturale a consumatorilor dintr-o localitate;
STARE NORMALĂ	stare termodinamică definită prin condiţiile: T = 273.15 K şi P = 1.01325 bar absolut (aproximativ 760 mm Hg);
STARE DE REFERINŢĂ (STANDARD)	stare termodinamică definită prin condiţiile: T = 288.15 K şi P = 1.01325 bar absolut;
STAŢIE DE PREDARE-PRIMIRE	ansamblul instalaţiilor de reducere şi reglare a presiunii, măsurare a debitului, filtrare şi odorizare, prin care gazul din conductele de transport intră în sistemul de distribuţie sau în instalaţia de utilizare a unor consumatori;

STAŢIE DE REGLARE-MĂSURARE	ansamblul de aparate, armături şi accesorii de reducerereglare a presiunii şi măsurare a consumului, amplasat într-o construcţie separată, prin care gazele naturale trec din reţeaua de repartiţie în reţeaua de distribuţie (staţie de reglare de sector) sau din sistemul de distribuţie în instalaţiile de utilizare ale consumatorului (staţie de reglare la consumator);
TEU DE BRANŞAMENT	piesa de legătură între conducta de distribuţie şi conducta de branşament;
TREAPTĂ (REGIM) DE PRESIUNE	intervalul dintre limita maximă şi minimă a presiunii admise în reţele şi instalaţii;
TUB DE PROTECŢIE	tub care canalizează spre puncte stabilite eventuale pierderi de fluid sau protejează conductele împotriva unor acţiuni mecanice sau electrice, care pot conduce la degradarea izolaţiei anticorozive sau a conductei, la trecerea prin elemente de construcţie sau la traversarea sau trecerea pe lângă alte reţele / construcţii subterane.

Unitatea modulară XI – Întreţinerea instalaţiilor interioare de gaze naturale şi a celor sanitare

La sfârşitul acestui capitol veţi fi capabili să:

- *Efectuaţi lucrări de întreţinere a instalaţiilor şi tilajelor/aparatelor de utilizare*
- *Analizaţi defectele apărute*
- *Propuneţi soluţii de remediere*
- *Efectuaţi lucrări de reparaţii*
- *Verificaţi din punct de vedere calitativ lucrările executate*

ÎNTREŢINEREA INSTALAŢIILOR SANITARE

Câteva concepte

Funcţionare – utilizare fără incidente sau probleme; periodic se fac verificări asupra gradului de uzură şi deteriorărilor. *Întreţinere* – operaţiuni pentru păstrarea parametrilor de funcţionare ai instalaţiei în limite normale fără a cheltui sume importante de bani; *Reparaţie* – înlocuirea unui element din instalaţie, corectarea funcţionării lui sau adăugarea de noi materiale;

Reconstrucţie – aducerea construcţiei la condiţiile iniţiale, după eliminarea prin înlocuire a elementelor uzate – la capătul duratei de viaţă a respectivelor elemente;

Modernizare – intervenţii făcute cu scopul de a îmbunătăţi o stare de lucruri existentă.

Întreţinerea este secretul unei durate de viaţă îndelungate şi a funcţionării tuturor componentelor oricărei instalaţii;

Furnizorul instalaţiei descrie metodele de întreţinere şi frecvenţa lor în protocolul care se încheie la punerea în funcţiune a instalaţiei;

Pentru clădirile importante se recomandă a utiliza reguli de funcţionare;

Strategia pe termen lung în domeniul întreţinerii trebuie să se bazeze pe trecerea de la întreţinerea preventivă clasică la întreţinerea de tip *predictiv şi proactiv*. Principiile sunt:

1. Cuantificarea statutului şi calităţii operaţiilor de întreţinere prin indicatori cheie;
2. Siguranţă;
3. Directive tehnico-organizaţionale privind performanţa sistemului
4. Concentrarea asupra cauzelor problemelor, nu asupra consecinţelor.

Funcţionarea, întreţinerea şi repararea instalaţiilor de distribuţie a apei

1. Apa este transportată prin conducte la consumator. Alimentarea neîntreruptă cu apă este o condiţie de bază a unui trai decent.;
2. Montarea şi repararea instalaţiilor interioare de apă trebuie făcută de personal specializat, care să asigure funcţionarea instalaţiei în conformitate cu documentaţia aprobată şi cu standardele;
3. Lucrările pot începe după obţinerea autorizaţiei de construcţie şi aprobarea documentaţiei;
4. Operatorul de apă local(compania de apă din zonă) trebuie înştiinţat cu privire la orice instalaţie nouă sau operaţie majoră de întreţinere;
5. Într-un jurnal trebuie înregistrate toate etapele de evoluţie ale lucrărilor cu date tehnice, economice, probe de presiune, etc.;
6. Operatorul de apă local este autorizat să constate în orice moment care este starea de funcţionare a apometrului;

- Proprietarii clădirii, angajaţii sau chiriaşii trebuie să permită obligatoriu accesul personalului competent la apometru;
- Instalaţia interioară de apă poate fi debranşată de la conducta publică dacă interesul public este pus în pericol, până la remedierea defecţiunilor/ problemelor;
- Proprietarul / consumatorii sunt obligaţi să repare imediat defecţiunile la conductele de apă, în special cele care dau naştere la scurgeri. Reparaţiile datorate uzurii sau utilizării improprii se vor suporta de către utilizatori.
- Presiunea de alimentare trebuie menţinută în permanenţă, cu excepţia cazului în care există o avarie sau apare pericolul de îngheţ.

Exemple de bună practică:

- Păstraţi un plan al instalaţiei la loc sigur. Un exemplar protejat ar fi bine să existe lângă apometru. Lângă ramificaţii este bine să existe tabele / schiţe de orientare;
- Periodic verificaţi apometrul pentru a descoperi eventuale fluctuaţii bruşte ale consumului de apă;
- Verificaţi “neînchiderea debitului” pe apometre cel puţin o dată pe lună;
- Stabiliţi un plan pentru cazuri de urgenţă;
- Stabiliţi o frecvenţă de verificare a funcţionării tuturor armăturilor şi fitingurilor în funcţie de calitate apei şi a materialului conductelor.
- Verificaţi buna funcţionare a tuturor fitingurilor de 3 ori pe an. Robineţii trebuie învârtiţi/folosiţi cel puţin o dată la 3 luni, pentru a evita depunerea crustelor pe suprafaţa lor;
- Verificaţi filtrele de cel puţin 2 ori pe an şi ori de câte ori alimentarea cu apă este întreruptă;
- După perioade îndelungate în care instalaţia nu a fost folosită, acesta trebuie bine spălată în interior cu cantităţi suficiente de apă.

Tabelul 11.1: Măsuri care trebuie luate în funcţie de durata de nefolosire al instalaţiei interioare de apă,independent de materialul conductelor (după DIN 1988)

Perioada de absență	*Măsuri înaintea absenței*		*Măsuri după reîntoarcere*
>3 zile	Apartamente:	Se închide robinetul de închidere al instalației	Se deschide robinetul de închidere al instalației Se lasă apa să curgă la canal min. 5 minute
	Case:	Se închide robinetul instalației de după apometru	Se deschide robinetul de închidere Se lasă apa să curgă la canal min. 5 minute
>4 săptămâni	Apartamente:	Se închide robinetul de închidere al instalației	Se deschide robinetul de închidere al instalației Se spală întrega instalație
	Case:	Se închide robinetul instalației de după apometru	Se deschide robinetul de închidere Se spală întrega instalație
>6 luni	Se închide robinetul de închidere al instalației, se golește instalația Se deconectează instalația de la rețea.		Se deschide robinetul de închidere al instalației Se spală întrega instalație
			Se va informa operatorul local de apă sau instalatorul autorizat
>1 an			Se reface legătura instalației la retea

Drepturile şi îndatoririle managerului instalaţiilor

Managementul instalaţiilor are printre alte îndatoriri activităţi precum funcţionarea, întreţinerea şi reparaţiile, făcute pe baza unui plan.

Serviciile prestate de un manager se divid în trei grupe, în funcţie de criteriul necesităţii:

1. Sarcini de bază cu referitoare la instalaţiile din clădiri (alimentarea cu apă, cu electricitate, cu căldură, aer condiţionat, gestionarea deşeurilor, a ascensoarelor etc.).
2. Managerii realizează activitatea de audit şi inspecţii periodice la instalaţiile sanitare, pentru a verifica dacă corespund normativelor în vigoare şi se ocupă de remedierea eventualelor defecţiuni descoperite.
3. Se ocupă de activitatea obişnuită de întreţinere şi reparaţii, curăţenie, dezinfecţie, diverse livrări etc.
4. Sarcini privind îmbunătăţirea calităţii şi parametrilor funcţionali ai clădirii – planul financiar strategic, planuri pe termen lung de întreţinere şi reconstrucţie a unor elemente majore, analize tehnico-economice de eficienţă, precum şi alte servicii suplimentare (întreţinerea spaţiilor verzi, paza şi securitatea, poşta clădirii etc.)

Managementul se poate face doar în baza unui contract propus de proprietarii clădirii.

Managerul/proprietarul instalaţiei interioare de apă este obligat:
1. Să respecte clauzele în baza cărora instalaţia a fost aprobată şi regulile de operare confirmate;
2. Să menţină sistemul în bune condiţii de funcţionare astfel încât să nu pună în pericol viaţa ocupanţilor şi siguranţa proprietăţii;
3. Să asigure o inspecţie tehnică profesionistă a sistemului, care să includă monitorizarea şi măsurarea anomaliilor;
4. Să ia măsuri (pe cheltuială proprie) pentru eliminarea neajunsurilor din sistem;
5. Să acorde atenţie instrucţiunilor emise de operatorul local de apă, dacă acestea sunt necesare în situaţii speciale.

Managerii trebuie să participe la acţiuni care să asigure protecţia împotriva inundaţiilor. *Optimizarea activităţii de întreţinere, reparaţii şi funcţionare* contribuie la armonizarea bugetului în timp, astfel încât proprietatea/clădirea să fie menţinută în bună stare. Mecanismul organizaţional este important din acest punct de vedere – sistemul de întreţinere şi reparaţii al clădirii constă dintr-o serie de înregistrări permanente (*certificate*) care stau la baza planului de întreţinere şi reparaţii.

Documentaţia de funcţionare a instalaţiei sanitare

Documentaţia pleacă de la:

a. Statutul de clădire nouă SAU

b. Constatarea stării tehnice a unei clădiri existente, pe baza unei analize făcute de profesionişti. **Documentaţia de funcţionare** – este un dosar care cuprinde informaţii tehnicoeconomice (date, planşe), precum şi încredinţarea controlului funcţionării unui serviciu de management. *Ea conţine*:

- Documentaţie pentru decizii
- Documentaţie de operare, pentru un control ridicat, eventual pentru inspecţii. Documentaţia necesară pentru luarea deciziilor are mai multe părţi:
- Partea de normative (standarde privind funcţionarea);
- Partea desenată (planşe utile pentru funcţionare);
- Partea de registru (înregistrarea operaţiunilor). Dacă este necesar, se mai adaugă alte documente:
- Certificat privind instalaţia sanitară (“paşaport”);
- Documentaţie privind construcţia clădirii;
- Inventarul utilităţilor de bază care se află în funcţiune;
- Registrul contabil al unei operaţiuni;
- Date statistice privind operaţiunile;
- Registru pentru deciziile şi agrementele privind funcţionarea instalaţiilor sanitare (apă-canal);
- Înregistrarea rezultatelor inspecţiilor privind securitatea şi sănătatea;
- Registru cu echipamentele care necesită inspecţii tehnice de siguranţă şi un dosar cu documente privitoare la activităţile de audit;
- Registru cu accidentele de muncă şi avariile în funcţionarea instalaţiilor, precum şi defecţiunile echipamentelor. Instalaţiile sanitare funcţionează şi sunt întreţinute pe baza unor reguli de operare:

. 1. Ele se stabilesc de către proiectant, furnizor şi consumator în funcţie de clauzele precizate de executant la predarea lucrării;

. 2. Ele conţin o scurtă descriere a sistemului, planşe şi fotografii referitoare la funcţionare, descrierea operaţiunilor de manipulare şi întreţinere, condiţiile pentru inspecţie, activităţile personalului în caz de avarii, reguli de siguranţă etc.;

. 3. Instrucţiunile privind activitatea de service asupra instalaţiei pot să fie menţionate parţial în documentaţie;

. 4. Furnizorul este obligat să informeze în scris consumatorul cu privire la modul de operare şi întreţinere a echipamentelor;

. 5. Furnizorul avertizează pe investitor despre frecvenţa minimă estimată a operaţiunilor de întreţinere şi audit;

. 6. Respectarea regulilor de funcţionare este vitală atunci când se solicită garanţia. De exemplu, trebuie respectate: temperatura maximă a apei, frecvenţa de curăţire a filtrelor, inspecţia armăturilor, frecvenţa auditului periodic, etc.;

. 7. Este foarte importantă înregistrarea metodelor şi a momentelor în care sistemul a fost spălat sau verificat, principiu valabil şi în cazul probelor şi operaţiunilor de întreţinere efectuate asupra armăturilor.

Documentaţia este parţial arhivată la producător şi parţial furnizată consumatorului. Producătorului îi

rămân în arhivă documentele referitoare la construcţie, aprobări, calitatea materialului, modul de producere, precum şi raportul de audit. Utilizatorul primeşte o copie a raportului de audit, o listă cu piese de schimb şi instrucţiuni pentru operare şi întreţinere.

Întreţinerea periodică

Toate instalaţiile sanitare necesită o verificare periodică, care este legată de activitatea de întreţinere:

- Părţile metalice trebuie protejate împotriva coroziunii;
- Un mediu umed şi neglijarea întreţinerii pot produce corodarea rapidă şi înlocuirea prematură a echipamentelor;
- Robineţii trebuie învârtiţi/mişcaţi periodic şi uneori necesită schimbarea garniturii de etanşare. Stabilirea unui program clar de întreţinere sezonieră poate preveni apariţia avariilor:
- Toamna este momentul pregătirii clădirii/instalaţiei pentru iarna care se apropie;
- În timpul iernii sunt necesare operaţii de rutină, verificări şi reparaţii cât mai rapide ale defecţiunilor;
- Primăvara este momentul în care se evaluează deteriorările produse în timpul iernii şi se pregătesc şi chiar încep lucrările de reparaţii care se vor derula în timpul verii;
- Vara este anotimpul cu cele mai multe sarcini privind activitatea de întreţinere. Pentru instalaţiile sanitare, este important a acorda o atenţie sporită modului în care se face proba de presiune, funcţionării robineţilor, stării accesoriilor, a rezervoarelor subterane, a pompelor.

DIAGNOSTICAREA INSTALAŢIILOR

Diagnosticul stării tehnice a instalaţiei de distribuţie a apei

Starea tehnică a instalaţiilor vechi de distribuţie a apei se caraterizează prin:

Defecţiuni atât pe partea de apă rece, cât şi pe partea de apă caldă; funcţionare defectuoasă a robineţilor;

Hidranţii de incendiu sunt deterioraţi;

Materialul conductelor este îmbătrânit - deteriorări, depuneri de cruste, coroziune. Diagnosticul tehnic: prin intermediul *inspecţiei vizuale* se pot obţine o mulţime de informaţii – date pentru evaluarea construcţiei prin prisma siguranţei, a condiţiilor igienice, vârstei, consumului de energie, costurilor de funcţionare şi a cerinţelor utilizatorilor. *Procesarea datelor obţinute* dă o imagine despre evaluarea clădirii şi despre oportunitatea unor decizii privind protecţia, întreţinerea, reconstrucţia sau modernizarea acesteia. Diagnosticul instalaţiilor din clădire (apă, canalizare, încălzire, gaz, electrice, ventilare, aer condiţionat, ascensor, etc.) se realizează prin inspecţie vizuală (*element cu element sau căutare detaliată)* de către o persoană competentă. Următorul pas după evaluare este găsirea şi compararea opţiunilor privind reparaţiile:

Studiul soluţiilor tehnice se aplică la orice tip de reparaţii, fie ele mici, medii sau mari;

Acestea reprezintă documente care contribuie la luarea deciziilor cu privire la soluţia optimă şi la alegerea furnizorului;

Bugetul alocat diferitelor soluţii tehnice determină necesitatea stabilirii unui cost iniţial pentru reparaţiile dorite şi constituie baza *planurilor financiare de întreţinere şi reparaţii*.

În Slovacia, în urma activităţii de diagnosticare efectuate asupra clădirilor de locuit construite înainte de 1970 au rezultat următoarele:

- Suprafaţa interioară a conductelor este corodată, au apărut scurgeri de fluid şi depuneri de cruste;
- Adeseori suprafaţa exterioară a ţevilor este insuficient (sau deloc) izolată pentru a preveni fenomenul de condens;

- Conductele nu sunt izolate termic;
- Armăturile iniţiale şi fitingurile sunt uzate;
- Coloanele nu sunt ştemuite şi nici protejate la foc;
- Instalaţia de canalizare este realizată din materiale combustibile (PVC-ul a înlocuit azbocimentul), tuburile sunt fisurate, îmbinările prezintă scurgeri –> zgomote, mirosuri;
- Elementel terminale ale conductelor de ventilare de pe acoperiş sunt deteriorate -> s-a folosit un material nepotrivit (iar azbocimentul cauzează probleme de sănătate).

Rezultatele certificării unei şcoli elementare din Kosice: Durata de viaţă a conductelor din oţel bituminate este de 30 de ani. Durata estimată de viaţă rămasă la nivelul anului 2000 este de 20 de ani.

- Conducte orizontale de apă rece corodate în unele locuri (imaginea 5);
- Materialul conductelor – nu mai respectă standardul în vigoare STN 73 6660 – "Instalaţii interioare în clădiri", respectiv EN STN 806-1 (ţevi din oţel zincat);
- Coloanele de apă rece sunt corodate şi prezintă depuneri de cruste – debitul circulă cu greutate, mai ales în fitinguri şi curbe – se presupune că aceste conducte vor ceda prematur şi va fi necesară o mare frecvenţă a reparaţiilor;
- În unele corpuri de clădire, protecţia la foc a conductelor lipseşte;
- Conductele nu sunt izolate deloc;
- Robineţii de închidere de la baza coloanelor sunt deterioraţi şi nu funcţionează.

Localizarea defectelor în instalaţia de alimentare cu apă

Tabelul 11.2: Defecte cu cauze mecanice

Acțiuni din exteriorul conductei		
Defect	**Motiv**	**Protecție**
Fisuri în conducte	- Sarcina pământului - Sarcina construcțiilor - Impact	- Montaj în canale - Montaj în conductă de protecție - Limitarea contactului direct cu construcțiile
	- Temperaturi extreme	- Thermal protection by depth of placing - Thermal insulation
Acțiuni din interiorul conductei		
Deformări importante (săgeată)	- Greutatea fluidului din conductă	- Respectarea distanței dintre suporți în funcție de materialul conductei

Tabelul 11.3: Defecte cu cauze igienice

Defect	Motiv	Protecție
Aspirarea apei contaminate	- Apariția unei depresiuni în conductă (datorate loviturii de berbec, de exemplu)	- Dispozitiv de rupere a vacuumului - Clapetă de sens - Modul de manevrare a vanelor
Stagnarea apei şi scăderea calității acesteia	- Stagnarea apei în rezervoare	- Folosirea sistemelor cu pompare instantanee
Creşterea temperaturii apei reci la peste 12°C	- Țevi neizolate - Țevi montate în apropierea unor surse de căldură	- Izolație termică de calitate pentru conducte

Tabelul 11.4: Defecte datorate materialului conductei

Acțiuni din exteriorul conductei		
Defect	**Motiv**	**Protecție**
Modificări în lungul conductei (încovoieri, dilatări, contracții)	- Sarcini datorate greutății armăturilor - Montajul greşit al conductelor - Variații de temperatură	- Respectarea distanței dintre suporți în funcție de materialul conductei - Izolarea termică - Localizarea punctelor fixe şi a celor mobile
Acțiuni din interiorul conductei		
Coroziunea	- Compoziția chimică a apei - Temperatura apei - Viteza apei - Eroziunea datorită particulelor - Combinația cupru + otel zincat	- Tratarea apei - Alegerea corectă a materialului - Limitarea vitezei maxime - Zincare, bituminare, cimentare etc.
Depuneri de cruste	- Compoziția apei - Viteza apei - Rugozitatea țevilor	- Tratarea apei - Suprafața interioară netedă - Viteză suficient de mare a apei
Cavitația	- Apariția depresiunilor	- Asigurarea unei presiuni suficiente

Durata de viaţă a conductelor subterane de apă depinde de:

1. Rezistenţa ţevilor la efectele coroziunii interne şi externe;
2. Rezistenţa mecanică a ţevilor (la impact şi vibraţii, îngheţ, etc.);
3. Calitatea şi durabilitatea materialului folosit pentru etanşare;

4. Armăturile instalate pe conducte şi posibilitatea înlocuirii lor; Cauzele defecţiunilor pot fi: mecanice, igienice sau datorate materialului.

Remedierea neajunsurilor din sistemele de alimentare cu apă

În mod paradoxal, neajunsurile şi reclamaţiile referitoare la instalaţiile de alimentare cu apă sunt relativ puţine deoarece:

1. Presiunea existentă la punctul de racord al instalaţiei interioare la conducta publică este suficient de mare pentru a compensa eventualele pierderi de presiune sporite datorate subdimensionării conductelor;
2. Dacă apare o problemă, ea nu este pusă în legătură cu o proiectare defectuoasă;
3. Unele neajunsuri nu pot fi raportate, datorită lipsei/întocmirii defectuoase a contractului;
4. Majoritatea sistemelor au ieşit din garanţie;
5. După părerea locatarilor, zgomotul produs de mişcarea apei prin conducte nu reprezintă o deficienţă de proiectare care ar trebui reclamată.

“Izolarea conductelor“

Alegere nepotrivită a conductei de plastic- PN prea mică

Fig. 11.1. Exemple de greşeli

Costuri ale sistemelor de alimentare cu apă

Energia înglobată în instalaţiile sanitare este importantă. O proiectare economică ar reduce toate aceste costuri. Lucrările de săpături contribuie în medie cu aproximativ 50% la costul final al instalaţiei (variază de la 20% pentru ţevi cu DN mare, până la 70% pentru ţevi de diametru mic).

1. Înlocuirea conductelor este foarte costisitoare – costului ridicat al săpăturilor I se adaugă costul pentru demontarea conductei vechi;

2. Sistemul de alimentare cu apă trebuie proiectat şi exploatat astfel încât să-şi îndeplinească menirea cât mai mult timp posibil;

3. Există puncte de vedere alternative: proiectul trebuie făcut pentru a rămâne neschimbat mult timp, sau el trebuie gândit pentru o expansiune/dezvoltare economică viitoare;

4. Conductele de diametru mic sunt foarte dificil de curăţat în comparaţie cu cele de diametru mare.

Măsuri de reducere a costurilor sistemelor de distribuţie a apei

Trebuie implementate *programe de reducere a consumurilor de apă*. Aceste programe se bazează pe 5 paşi:

1. Diagnosticarea şi studiul modului de utilizare al apei şi a hidraulicii reţelei (punctul de consum,

conductele de distribuţie, rezervoarele de stocare);

2. Detectarea pierderilor de apă din reţele şi înlăturarea lor;

3. Repararea armăturilor obiectelor sanitare care nu mai etanşează eficient şi înlocuirea lor cu altele moderne şi economice din punct de veder al consumului;

4. Schimbarea mentalităţilor/obiceiurilor privind consumul de apă şi aplicarea unor măsuri de raţionalizare a acestuia;

5. Informarea, sensibilizarea şi antrenarea publicului, de exemplu prin publicitate. Măsurile care pot fi luate pentru reducerea consumului de apă se împart în 2 categorii:

- Măsuri active – consumul este micşorat fără ca utilizatorul să simtă o scădere a nivelului său de confort;
- Măsuri pasive – pot avea ca efect scăderea confortului utilizatorului, de exemplu măsurile financiare legate de creşterea preţului apei şi/sau contorizarea individuală a consumului.

EXPLOATAREA ŞI ÎNTREŢINEREA INSTALAŢIILOR DE GAZ METAN

Exploatarea sistemului de distribuţie

Operatorul licenţiat al sistemului de distribuţie este obligat sa verifice şi să refacă, în caz de degradare, marcajele traseelor conductelor şi branşamentelor.

Verificarea integrităţii firului trasor pentru conductele din polietilenă se efectuează periodic cu aparatură adecvată. În cazul constatării unor discontinuităţi, acestea se remediază imediat.

Controlul conductelor, în vederea depistării eventualelor scăpări de gaze se face cu detectoare de gaze, verificate metrologic conform prevederilor legislaţiei în vigoare şi se efectuează de către operatorul sistemului de distribuţie, conform regulamentelor proprii, în funcţie de:

- starea tehnică şi vechimea conductelor;
- densitatea construcţiilor şi nivelul de risc în funcţie de destinaţia acestora;
- intensitatea traficului;
- alte condiţii locale specifice;
- tipul conductelor: oţel sau polietilenă.

Controlul se execută la intervale de maximum o lună în localităţile urbane şi rurale şi la maximum 2 luni în afara localităţilor, în scopul creşterii eficienţei depistării scăpărilor de gaze naturale şi reducerii gradului de risc de accidente.

Controlul scăpărilor de gaze se efectuează:

- pe toată lungimea traseelor conductelor şi branşamentelor;
- în căminele altor reţele de utilităţi subterane amplasate la o distanţă de maximum 5 m faţă de conductele de gaze naturale. După efectuarea controlului se întocmesc rapoarte scrise, conform ordinului de serviciu.

După efectuarea controlului, echipa respectivă consemnează în ordinul de serviciu constatările făcute şi măsurile luate în vederea diminuării/eliminării neconformităţilor.

La constatarea unor scăpări de gaze care impun intervenţie de urgenţă, se anunţă imediat biroul de reclamaţii care va consemna sesizarea în registrul de evidenţă a reclamaţiilor şi defectelor întocmit conform modelului.

În asemenea situaţii, echipa de control ia de urgenţă primele măsuri, după caz: - opreşte sau deviază circulaţia autovehiculelor şi pietonilor în zonă;

- asigură evacuarea în atmosferă a scăpărilor de gaze prin deschiderea capacelor căminelor aferente conductei de gaze şi ale altor reţele subterane existente în zonă;
- ridică capacele răsuflătorilor GN;
- supraveghează zona până la sosirea echipei de intervenţie a operatorului sistemului de distribuţie;
- verifică existenţa acumulărilor de gaze în imobilele din vecinătatea defectului şi

dispune măsuri în consecinţă. În cazul constatării prezenţei unor scăpări de gaze într-o construcţie, echipa de control sosită la cererea consumatorului acţionează astfel: -interzice accesul cu foc sau producerea de scântei; -întrerupe alimentarea cu gaze naturale;

- efectuează aerisirea încăperilor;
- extinde controlul pe întreaga zonă unde este posibilă infiltrarea gazelor.

Revizia conductelor şi branşamentelor se efectuează anual, prin efectuarea următoarelor operaţii:

curăţirea tijei şi eventuala reparare a răsuflătorilor;

- manevrarea robinetelor şi remedierea neetanşeităţilor acestora şi a defecţiunilor constatate la toate îmbinările;
- curăţirea căminelor de vizitare;
- completarea cu capace a căminelor de vizitare acolo unde acestea lipsesc;
- refacerea marcajelor pe traseul conductelor, unde este cazul;
- controlul posturilor de protecţie catodică.

Constatările se menţionează în fişele tehnice ale conductelor şi branşamentelor.

Pentru reţelele protejate catodic, o dată la 30 de zile se efectuează controlul funcţionării staţiilor de protecţie catodică. Constatările se menţionează în ordinul de serviciu.

Înlocuirea conductelor de gaze naturale sau a unor porţiuni din acestea se face în funcţie de:

- starea tehnică şi vechimea acestora;
- frecvenţa defectelor;
- agresivitatea solului şi a curenţilor de dispersie;
- modernizarea carosabilului şi infrastructurii sistemelor de utilităţi;
- schimbarea regimului de presiune.

Înlocuirea capacelor la căminele de vizitare se face imediat după constatarea deteriorării sau lipsei acestora.

În cazul conductelor situate pe străzi care urmează a fi supuse modernizării se verifică, în prealabil prin sondaj, starea tehnică a conductelor stabilindu-se măsurile necesare pentru asigurarea funcţionării în condiţii de siguranţă.

Întreruperea planificată a alimentării cu gaze naturale pentru efectuarea de lucrări pe o conductă sau o porţiune din reţeaua de distribuţie se face numai după anunţarea consumatorilor afectaţi de întrerupere, înainte cu minimum 48 de ore.

Perioada minimă de întrerupere a alimentării cu gaze naturale este de 3 ore.

În cazul întreruperilor accidentale, reluarea alimentării cu gaze naturale se face după anunţarea prealabilă a consumatorilor afectaţi de întrerupere cu minimum 3 ore.

Trecerea unei conducte la un regim de presiune superioară celei pentru care a fost construită, se face numai după:

- verificarea de către un proiectant autorizat de ANRGN a proiectului conductei şi a interconectărilor acesteia cu alte conducte şi proiectarea modificărilor impuse;
- efectuarea probelor de presiune corespunzătoare noului regim de presiune.

Operaţiile de intervenţie pe conductele în funcţiune se fac numai pe baza programelor de lucru aprobate, care trebuie să conţină minimum următoarele precizări:

- măsuri tehnice care să excludă pericolul de accidente;
- personalul autorizat al operatorului sistemului de distribuţie;
- măsurile de prevenire şi de stingere a incendiilor prevăzute de regulamentele în vigoare.

Exploatarea instalaţiilor de utilizare aparţinând persoanelor juridice

Consumatorii de gaze naturale, persoane juridice, sunt obligaţi să asigure exploatarea şi întreţinerea

corectă a instalaţiilor de utilizare prin una din variantele:

- personal propriu autorizat conform ”Regulamentului pentru autorizarea şi verificarea personalului care desfăşoară activităţi de proiectare, execuţie şi exploatare în sectorul gazelor naturale”;
- agenţi economici autorizaţi conform ”Regulamentului pentru autorizarea şi verificarea agenţilor economici care desfăşoară activităţi de proiectare, execuţie şi exploatare în sectorul gazelor naturale”;
- societăţi licenţiate pentru activitatea de distribuţie gaze naturale de către ANRGN. De asemenea, consumatorii sunt obligaţi să întocmească şi să afişeze la locuri vizibile:
- instrucţiuni specifice de utilizare şi exploatare pentru fiecare aparat şi agregat alimentat cu gaze naturale; -numerele de telefon ale echipelor de intervenţie proprii şi ale operatorului de distribuţie. În cazul în care sunt sub incidenţa ISCIR, este obligatoriu ca exploatarea să se facă de personalul autorizat conform prevederilor Prescripţiilor Tehnice ISCIR în vigoare.

Exploatarea corectă a aparatelor de utilizare constă din efectuarea următoarelor operaţiuni:

- aprinderea şi stingerea focului se fac în funcţie de caracteristicile specifice ale aparatului de utilizare;
- supravegherea arderii şi respectarea parametrilor tehnologici pentru funcţionare în condiţii optime;
- supravegherea aparatelor de măsură şi control şi a echipamentelor de siguranţă;
- supravegherea instalaţiilor de automatizare;
- anunţarea echipei de întreţinere pentru remedierea defecţiunilor constatate şi scoaterea din funcţiune a instalaţiilor defecte. Întreţinerea instalaţiilor de utilizare constă din efectuarea următoarelor
- operaţiuni: -controlul eventualelor scăpări de gaze la intervale de cel mult 72 de ore;
- supravegherea, întreţinerea curentă, vopsirea părţilor aparente;
- verificarea şi repararea aparatelor de utilizare prin unităţi specializate, autorizate de ISCIR;
- verificarea instalaţiilor de utilizare o dată la 2 ani;
- revizia instalaţiilor de utilizare o dată la 10 ani.

Aceste termene sunt maximale, consumatorul putând stabili intervale de timp mai scurte, în funcţie de:

- complexitatea instalaţiei;
- procesul tehnologic;
- posibilitatea scăpării şi infiltrării gazelor.

Revizia instalaţiilor de utilizare este obligatorie la termenul prevăzut mai sus şi în următoarele situaţii: -după întreruperea utilizării instalaţiei pentru o perioadă timp care depăşeşte 6 luni; -după orice accident produs în clădire care ar fi putut afecta instalaţia de utilizare gaze naturale.

Verificarea periodică a instalaţiilor de utilizare se face conform instrucţiunilor specifice şi constă din efectuarea următoarelor operaţiuni:

- .- verificarea arzătoarelor şi a stării îmbinărilor şi garniturilor de etanşare aferente;
- .- verificarea stabilităţii conductelor montate aparent pe suporturi;
- .- verificarea etanşeităţii îmbinării conductelor şi armăturilor la presiunea de lucru a gazului din instalaţie, cu spumă de apă cu săpun;
- .- verificarea funcţionării echipamentelor şi dispozitivelor auxiliare din componenţa instalaţiei de utilizare şi a instalaţiei de alimentare cu energie electrică a acestora, după caz;
- .- verificarea funcţionării aparatelor de măsurare, control, reglare şi de siguranţă; demontarea / debranşarea punctelor de consum fără aprobare legală şi a conductelor de alimentare aferente;
- .- verificarea funcţionării echipamentului de reglare din instalaţiile de utilizare ale beneficiarului;
- verificarea stării răsuflătorilor şi a căminelor existente;
- verificarea tirajului coşurilor şi canalelor de evacuare a gazelor arse şi prezentarea de către consumator a dovezii de curăţire a acestora de către un agent economic autorizat conform reglementărilor în vigoare;

.- verificarea stării construcţiilor care adăpostesc staţiile de reglare-măsurare şi posturile de reglare. Verificarea aparatelor de măsurare supuse controlului metrologic obligatoriu al statului, se efectuează în conformitate cu prevederile reglementărilor metrologice în vigoare. Revizia periodică a instalaţiilor de utilizare constă în: -efectuarea tuturor operaţiunilor prevăzute la verificarea periodică, revizia din anul respectiv înlocuind verificarea; -efectuarea probei de rezistenţă numai pentru partea de instalaţie la care s-au făcut înlocuiri şi/sau modificări; -efectuarea probei de etanşeitate a întregii instalaţii.

Remedierile defecţiunilor constatate şi înlocuirea elementelor defecte sunt obligaţia beneficiarului şi se realizează de către agenţi economici autorizaţi de ANRGN. Sunt interzise soluţiile provizorii de remediere a defectelor.

Probele de presiune se efectuează conform prevederilor din ”Norme tehnice pentru proiectarea şi executarea sistemelor de alimentare cu gaze naturale”.

Verificarea şi revizia instalaţiilor de utilizare gaze naturale care nu necesită modificări se efectuează pe baza documentaţiilor tehnice existente la operatorul sistemului de distribuţie şi la consumator.

Pentru probele de presiune se întocmeşte proces verbal de recepţie tehnică conform prevederilor din ”Norme tehnice pentru proiectarea şi executarea sistemelor de alimentare cu gaze naturale”.

Efectuarea verificărilor şi a reviziilor se consemnează în “Fişa de evidenţă a lucrărilor periodice de verificare tehnică a instalaţiilor de utilizare gaze naturale aparţinând consumatorilor persoane juridice” care se păstrează la consumator, executantul lucrării şi operatorul de distribuţie.

Repunerea în funcţiune a instalaţiilor verificate sau revizuite la care s-au efectuat şi modificări de traseu, se face în aceleaşi condiţii ca şi pentru instalaţiile noi.

Repunerea în funcţiune a instalaţiilor după efectuarea reviziei, după repararea unei defecţiuni şi/sau întreruperi accidentale, se face conform instrucţiunilor specifice de utilizare şi exploatare, numai după:

.- efectuarea controlului funcţionării aparatelor / echipamentelor de măsură, control, reglare şi siguranţă din componenţa instalaţiei de utilizare gaze naturale;

.- verificarea punerii în poziţia închis a tuturor armăturilor de la aparatele de utilizare.

Consumatorii stabilesc planuri de acţiune pentru prevenirea accidentelor în alimentarea cu gaze naturale, care pot provoca pierderi umane şi/sau materiale, instruind personalul propriu în vederea aplicării lor.

La întreruperea accidentală a furnizării gazelor naturale, consumatorii trebuie să închidă robinetele de pe conductele de alimentare şi iau măsurile prevăzute în instrucţiunile tehnice proprii de exploatare.

Exploatarea instalaţiilor de utilizare aparţinând consumatorilor casnici

Exploatarea instalaţiilor de utilizare aparţinând consumatorilor casnici se efectuează de aceştia şi după caz de fochişti autorizaţi pentru exploatarea centralelor termice, conform instrucţiunilor scrise pentru utilizarea gazelor naturale primite la punerea în funcţiune a instalaţiei de utilizare gaze naturale, cu ocazia verificării acesteia sau la cerere.

Instrucţiunile scrise pentru exploatarea instalaţiilor de utilizare uz casnic sunt elaborate conform prevederilor din ”Norme tehnice pentru proiectarea şi executarea sistemelor de alimentare cu gaze naturale” şi a prescripţiilor tehnice de folosire a aparatelor de utilizare sau a arzătoarelor elaborate de producător.

Punerea în funcţiune a aparatelor de utilizare se face în prezenţa reprezentanţilor unui agent economic autorizat de ISCIR şi a reprezentanţilor operatorului de distribuţie licenţiat.

Verificarea şi repararea aparatelor de utilizare se face la cererea consumatorului prin unităţi specializate, ori de câte ori este nevoie. Acestea se efectuează de către reprezentanţi ai agenţilor economici autorizaţi de ISCIR.

Verificarea şi revizia periodică a instalaţiilor de utilizare este obligatorie şi se efectuează de operatorul licenţiat al sistemului de distribuţie, în conformitate cu prevederile contractului de furnizare gaze naturale. Operaţiunile de verificare se efectuează la maximum 2 ani şi cele de revizie la maximum 10 ani.

În cazul în care verificarea sau revizia nu se pot efectua din cauza absenţei consumatorului, acesta

va fi anunţat în scris asupra datei reprogramării verificării sau reviziei.

Dacă verificarea sau revizia nu se pot efectua la data reprogramată, se va proceda la sistarea furnizării gazelor.

La verificarea sau revizia instalaţiilor, porţiunile de conductă sau armăturile care la proba de etanşeitate au scăpări şi nu pot fi remediate, se înlocuiesc pe cheltuiala consumatorului de către un agent economic autorizat să execute aceste lucrări, respectându-se prevederile din ”Norme tehnice pentru proiectarea şi executarea sistemelor de alimentare cu gaze naturale”.

Cu ocazia verificării sau reviziei instalaţiei de utilizare, consumatorul este obligat să facă dovada în scris, efectuată de o firmă specializată. Dovada trebuie să fie emisă cu maximum 6 luni înainte de data verificării.

Verificările şi reviziile instalaţiilor de utilizare gaze naturale efectuate se consemnează în ”Fişa de evidenţă a lucrărilor periodice de verificare tehnică a instalaţiilor de utilizare gaze naturale la consumatorii casnici” şi respectiv ”Fişa de evidenţă a lucrărilor periodice de revizie tehnică a instalaţiilor de utilizare gaze naturale la consumatorii casnici”.

Montarea, întreţinerea şi verificarea contoarelor / echipamentelor şi instalaţiilor de măsurare gaze naturale

Montarea, întreţinerea şi verificarea contoarelor / echipamentelor şi instalaţiilor de măsurare gaze naturale din sistemul de alimentare cu gaze naturale se realizează de către personalul autorizat al operatorului licenţiat de distribuţie sau cu acordul acestuia, de agenţi economici autorizaţi conform prevederilor legislaţiei şi reglementărilor în vigoare.

Întreţinerea contoarelor/echipamentelor şi instalaţiilor de măsurare gaze naturale se face prin: -respectarea instrucţiunilor de întreţinere date de producătorul contoarelor/ echipamentelor şi instalaţiilor de măsurare gaze naturale; -verificarea vizuală cu ocazia citirii şi o dată la 24 de ore pentru înregistratoarele cu diagramă circulară, cu ocazia schimbării diagramei; -verificarea metrologică periodică la scadenţele stabilite prin reglementările de specialitate.

Modul de efectuare a verificărilor metrologice, ocazionate de defectarea aparatelor sau la solicitarea consumatorilor este precizat în contractul de furnizare gaze naturale şi în ”Regulamentul de măsurare a cantităţilor de gaze naturale tranzacţionate la consumatorii captivi”.

Verificarea contoarelor/echipamentelor şi instalaţiilor de măsurare gaze naturale se face numai în laboratoare autorizate, în conformitate cu reglementările de metrologie legală în vigoare.

Intervenţii pentru remedierea defectelor

Operatorul de distribuţie asigură permanent un sistem de colectare a sesizărilor şi reclamaţiilor consumatorilor şi de rezolvare a acestora în vederea remedierii defectelor intervenite în sistemul de alimentare cu gaze naturale.

În funcţie de numărul consumatorilor şi lungimea reţelei, activitatea se organizează astfel:

-birou cu funcţionare permanentă dotat cu telefon direct, având echipe şi mijloace de intervenţie;

.- post dotat cu telefon direct;

.- salariat al operatorului de distribuţie care să asigure preluarea permanentă a sesizărilor şi reclamaţiilor consumatorilor , cu domiciliul în localitatea rurală în care se desfăşoară activitatea de distribuţie a gazelor naturale.

Pentru localităţi mai mici sau pentru consumatori izolaţi la care numărul abonaţilor nu justifică existenţa echipelor permanente de intervenţie, remedierea defectelor se asigură de către operatorul sistemului de distribuţie prin echipe de intervenţie.

Solicitarea echipelor de intervenţie se face prin dispeceratul distribuitorului în urma reclamaţiilor primite.

Operatorul de distribuţie comunică consumatorilor numărul de telefon pentru reclamaţii şi intervenţie şi îl înscrie în ”Instrucţiunile de utilizare a gazelor naturale”, care se predau tuturor consumatorilor odată cu

punerea în funcţiune a instalaţiilor.

Maşinile de intervenţie se dotează cu mijloace de comunicare eficiente, cu scule, dispozitive, echipamente, utilaje pentru executarea lucrărilor şi cu aparate adecvate pentru detectarea scăpărilor de gaze naturale.

Echipele de intervenţie au în componenţă muncitori specializaţi pentru lucrările necesare, dotaţi cu echipament de protecţie corespunzător normelor de protecţie a muncii şi PSI. Deplasarea echipei de intervenţie la locul defectului se realizează în timpul cel mai scurt. Accesul pentru remedierea defectului se face pe baza ordinului de serviciu. Remedierea defectului se consemnează de echipa de intervenţie pe ordinul de serviciu.

Defecţiunile semnalate la instalaţiile de utilizare ale consumatorilor, persoane juridice, se remediază de echipele proprii. De asemenea, defecţiunile pot fi remediate de către echipele operatorului licenţiat al sistemului de distribuţie sau de către agenţi economici autorizaţi de către ANRGN, pe bază de contract.

Scoaterea temporară şi repunerea în funcţiune a conductelor de distribuţie şi a branşamentelor

O conductă sau un branşament se consideră scoase temporar din funcţiune după ce s-a oprit vehicularea gazelor, prin izolarea porţiunii respective cu ajutorul robinetelor de secţionare sau a dispozitivelor speciale de oprire locală şi s-a efectuat depresurizarea acestora.

Scoaterea temporară din funcţiune a conductelor şi branşamentelor poate fi necesară pentru: -remedierea avariilor sau accidentelor tehnice; -efectuarea unor lucrări programate pe conducte.

Scoaterea temporară din funcţiune a conductelor şi branşamentelor se execută de echipe sau formaţii de lucru ale operatorului sistemului de distribuţie numai pe baza:

-programului de lucru scris;

-foii de manevră;

-dispoziţiei telefonice a persoanelor împuternicite, înregistrată în registrul de dispoziţii al dispeceratului de gaze naturale, în funcţie de importanţa şi urgenţa lucrării.

Programele de lucru se întocmesc pentru toate lucrările planificate. Foile de manevră se întocmesc pentru lucrări de intervenţie simple sau în cazuri de accidente tehnice.

În caz de avarie, personalul din echipele de intervenţie are obligaţia de a lua primele măsuri de siguranţă şi de a raporta dispeceratului operatorului de distribuţie măsurile luate pentru remediere.

Documentele de mai sus se întocmesc de persoane numite de operatorul sistemului de distribuţie şi se aprobă de persoane împuternicite în acest sens.

Scoaterea temporară din funcţiune cu ajutorul dispozitivului cu pară a conductelor având De ≤ 50 mm, racordate la conducta de distribuţie prin teu, se face pe baza ordinului de serviciu.

După încheierea lucrărilor, executantul va înscrie în planul de amplasare şi în cartea construcţiei elementele constructive noi şi cele modificate care să reflecte situaţia reală din teren la data respectivă.

La conductele de polietilenă, după localizarea defectului şi efectuarea săpăturilor în funcţie de gradul de afectare al conductei, defectul se va izola prin:

-strangularea cu ajutorul dispozitivelor calibrate în amonte de locul defectului sau de o parte şi de alta a locului defectului pentru conductele integrate în sistemele de alimentare buclate;

-secţionare cu ajutorul robinetelor de secţionare;

.- dispozitiv cu pară (în cazul conductelor rupte). Reparaţiile defectelor conductelor din polietilenă pot fi:

.- temporare;

.- definitive; Reparaţiile temporare se refac în formă definitivă imediat ce sunt îndeplinite condiţiile normale de lucru. În cazul unor reparaţii temporare, în principal în cazul conductelor perforate şi după caz

fisurate, se pot utiliza coliere metalice agrementate tehnic.Înlăturarea defectelor pin reparaţii definitive la conductele de polietilenă se efectuează prin utilizarea procedeului de îmbinare prin electrofuziune.

Materialele utilizate pentru reparaţii sunt tronsoane de conducte şi electrofitinguri agrementate tehnic şi compatibile cu materialul conductei care se repară. Aparatele de sudură vor îndeplini condiţiile de performanţă necesare executării lucrării.

Întreţinerea şi repararea robinetelor din polietilenă constă din intervenţii la tubul de acces şi verificarea foliei protectoare. În cazul defectării robinetelor, acestea se vor înlocui.

După înlăturarea defectului conductei din polietilenă, repunerea în funcţiune a tronsoanelor afectate se va efectua numai după îndeplinirea umătoarelor etape:

- .- verificarea lucrărilor efectuate;
- .- efectuarea probelor de presiune;
- .- refacerea continuităţii firului trasor şi a benzii (grilei) avertizoare;
- .- refularea conductelor pentru eliminarea completă a aerului;
- .- evidenţierea locului de strangulare al conductei.

Scoaterea definitivă din funcţiune a conductelor şi a branşamentelor

Pentru scoaterea definitivă din funcţiune a unei conducte se parcurg următoarele etape: -evacuarea gazelor naturale din conducte;

-tăierea capetelor conductei;

-obturarea cu capace sudate a capetelor.

Pentru scoaterea definitivă din funcţiune a unui branşament se parcurg următoarele etape:

-evacuarea gazelor naturale din branşament;

-tăierea capetelor branşamentului;

-obturarea robinetului/teului de branşament;

-extragerea branşamentului în vederea recuperării acestuia, după caz.

Pentru dezafectarea unei conducte se întocmeşte un program de lucru care faţă de programele obişnuite, cuprinde următoarele date şi măsuri suplimentare:

-planul de amplasare a conductei, cu modificările la zi şi cu menţionarea dispozitivelor de refulare a gazelor, zonelor de lucru periculoase;

-alte construcţii şi instalaţii nou amplasate pe traseu;

-tronsoanele care nu se pot demonta odată cu dezafectarea conductei;

-desfiinţarea tuturor marcajelor, răsuflătorilor şi dispozitivelor de refulare amplasate de-a lungul conductei dezafectate;

-marcarea cu vopsea sau tăbliţe a zonelor periculoase;

-locul de tăiere şi blindare a tuturor capetelor şi legăturilor;

-alte elemente necesare pentru siguranţa lucrării;

-obligativitatea încheierii unui proces verbal la terminarea lucrărilor.

Pentru a evita cuplarea unor conducte şi/sau branşamente la tronsoanele nedemontate ale unei conducte dezafectate, se va efectua în prealabil o identificare pe traseu a acestora.

Identificarea se efectuează de delegaţi ai operatorului de distribuţie şi după caz, ai beneficiarului pe

bază de:

-proces verbal încheiat la terminarea lucrărilor de dezafectare;
-plan de situaţie şi schema conductei;
-verificarea diametrelor conductelor;
-sondaje, prin perforări fără foc;
-injectare de odorizant în reţelele de distribuţie.

Toate capetele conductelor dezafectate ce nu pot fi scoase din pământ se obturează cu capace sudate.

BIBLIOGRAFIE

[1] * * * - Manualul de Instalaţii, vol. S, Editura Artecno, Bucureşti, 2003

[2] Gabriel Gh. – *Distribuţia şi utilizarea gazelor naturale*, Editura Tehnică, Bucureşti,1972

[3] Gabriel Gh. – *Exploatarea reţelelor şi instalaţiilor de gaze*, Editura Tehnică, Bucureşti, 1975

[4] Hall F. – *Essential Building Services and Equipment*, Newnes, London, 1988

[5] **Vintilă Şt., Cruceru T., Onciu L.** – *Instalaţii sanitare şi de gaze*, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1995